Postverlagsort Würzburg 2

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

BEGRÜNDET VON A. BERLINER UND C. THESING

UNTER BESONDERER MITWIRKUNG VON
ERICH v. HOLST

HERAUSGEGEBEN VON
ERNST LAMLA

BEIRAT:
J. BARTELS · E. BEDERKE · H. BROCKMANN · P. TEN BRUGGENCATE · C. W. CORRENS · H. J. DEUTICKE
R. GRAMMEL · O. HAHN · R. HARDER · M. HARTMANN · W. HEISENBERG · A. KÜHN · M. v. LAUE
H. MARTIUS · R. W. POHL · W. WEIDEL

ORGAN DER MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN
ORGAN DER GESELLSCHAFT DEUTSCHER NATURFORSCHER UND ÄRZTE

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

44. JAHRGANG **HEFT 24** (ZWEITES DEZEMBERHEFT) **1957**

INHALT

AUFSÄTZE Seite

Karl Friedrich Bonhoeffer †. Von W. Jost 625

KURZE BERICHTE

Festes Helium. Von N. Barth 627

KURZE ORIGINALMITTEILUNGEN

Die mittlere Lebensdauer von Photoelektronen in AgCl. Von P. Süptitz 629

Das magnetische Verhalten von Einkristallen aus Fe—Al-Legierungen im Überstrukturgebiet Fe_3Al. Von H. Gengnagel 630

Zur Deutung des *K*-Zustandes. Von P. Muth 630

Passivity to Corrosion Induced by Chemical Surface Treatments. Von K. S. Rajagopalan und K. S. G. Doss . . . 631

Lumineszenz in der Alumofluorid-Gruppe. Von K.-Th. Wilke und Rita Mannheim 631

Charge-Transfer Spectra in Halogeno-substituted Cobalt (III) Ammines. Von H. Yamatera 632

Ein Nonapeptid mit Oxytocin hemmenden Eigenschaften. Von St. Guttmann, P.-A. Jaquenoud, R. A. Boissonnas, H. Konzett und B. Berde 632

On the Reactivity of Pyridine-N-Oxide. Von S. Basu und K. L. Saha 633

Digoxigenin-mono- und -bis-digitoxosid, zwei neue Glykoside der Digitalis lanata. Von E. Haack, F. Kaiser und H. Spingler 633

Weitere Kinetin-Analoge. Von H. Lettré, H. Ballweg und A. Schleich 634

Über die Hemmung proteolytischer Fermente durch Monojodessigsäure. Von U. Hagen 634

Trace Element Content of Milk in Indian Cattle. Von (Miss) J. G. Iyer 635

Strahlenschutzversuche mit Alkoholen. Von I. Meyer . . . 635

Schutzwirkungen einiger Alkohole an röntgenbestrahlten Eiweißlösungen. Von I. Meyer und W. Graf 636

CO_2-Assimilation und Einbau des Kohlenstoffs in Aminosäuren bei Pediococcus cerevisiae. Von F. Weinfurtner 636

Zur Frage des endogenen Substrats und der Glukose-Hemmung der Atmung. Von S. Rapoport, H. G. Schweiger und H. Brandt 636

Seite

Über Stoffwechselvorgänge im Fremdkörpergranulationsgewebe. Von P. Gedigk und E. Bontke 637

The Effect of Succinate and Malonate on the Chemical Release of Histamine from Guinea-Pig Lung Slices. Von H. Moussatché und A. Prouvost-Danon 637

Änderung von Erythrocyteneigenschaften entsprechend dem Serumeiweißspektrum bei Dysproteinämien. Von N. Lang 638

Normalwerte der Zellverteilung im Knochenmark der Albinoratte. Von K. Th. Schricker und H. Bünte 638

Weitere statistische Untersuchungen der Serumeiweißverhältnisse unbehandelter Albinoratten. Von F. Scheiffarth, H. Götz und O. Kneller 639

Das Mitosemuster der unbehandelten Rattenleber nach Hepatektomie. Von E. Gläss 639

Die Veränderungen der Häufigkeit euploider und aneuploider Chromosomenzahlen in der hepatektomierten Rattenleber bei Buttergelb-Verfütterung. Von H. Marquardt und E. Gläss 640

Das Verhältnis Zellen — Virus beim Rous-Hühnersarkom. Von E. Edlinger 641

Der elektronenmikroskopische Nachweis der Mitochondrien in Saccharomyces cerevisiae. Von H. Hagedorn 641

Brechung der Keimruhe bei Gerste durch Gibberellinsäure und Rindite. Von O. Fischnich, M. Thielebein und A. Grahl 642

Optimale Temperaturen für Eigenschaften der vegetativen Entwicklung und Fertilität von Pflanzen. Von R. Knapp . . 642

Zur Frage der höchst zulässigen Strahlendosis. Von G. Breitling und K. Peters 643

BESPRECHUNGEN

U. Dehlinger, Theoretische Metallkunde. (Ref.: G. Leibfried) 643

Progress in Metal Physics. Bd. 3 (Ref.: O. Madelung) . . . 644

Lehrbuch der drahtlosen Nachrichtentechnik. Bd. 5, Teil 1: Grundlagen des elektronischen Fernsehens. (Ref.: K. Tamm) 644

M. Hartmann, Gesammelte Vorträge und Aufsätze II. Naturphilosophie. (Ref.: B. Baron v. Freytag Löringhoff) 644

Berichtigungen 644

Inhaltsverzeichnis für den 44. Jahrgang (1957). I—XXVI.

Seith und Ruthardt, Chemische Emissions-Spektralanalyse

Eine Anleitung zur Erlernung und Ausführung von Emissions-Spektralanalysen im chemischen Laboratorium. Fünfte, neu bearbeitete Auflage, von Professor **Walter Rollwagen,** Vorstand des II. Physikalischen Institutes der Universität München. Anleitungen für die chemische Laboratoriumspraxis. Erster Band. Mit 80 Abbildungen im Text und 1 Tafel. VIII, 162 Seiten 8⁰. 1958. Steif geheftet DM 26.—

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Begründet 1913 von *A. Berliner* und *C. Thesing*. 1934/35 herausgegeben von *H. Matthée*, 1936—1944 herausgegeben von *F. Süffert*, 1945—1949 herausgegeben von *A. Eucken*.

Beilage: „Mitteilungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte."

Bildet die Fortsetzung der „Naturwissenschaftlichen Rundschau", begründet 1886 und bis 1912 (Jahrgang 27) herausgegeben von *J. Bernstein, V. Meyer, B. Schwalbe, W. Sklarek* u. a. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn.

Organ der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte und Organ der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften (bis 1948 Organ der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft).

Die **„Naturwissenschaften"** erscheinen zweimal monatlich. Bestellungen nimmt jede Buchhandlung und jedes Postamt entgegen. Preis vierteljährlich 15.— DM, für das einzelne Heft 3.— DM, zuzüglich Postgebühren. Die Mitglieder der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte erhalten die Zeitschrift im Abonnement mit einem Nachlaß von 20%. Für Studierende der Naturwissenschaften ermäßigt sich der Bezugspreis auf vierteljährlich 11.25 DM zuzüglich Zustellgebühren. Lieferung läuft weiter, wenn nicht vier Wochen vor Quartalschluß abbestellt wird. Der Bezugspreis ist im voraus zahlbar.

Nachdruck: Es wird ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, daß mit der Annahme des Manuskriptes und seiner Veröffentlichung durch den Verlag das ausschließlich Verlagsrecht für alle Sprachen und Länder an den Verlag übergeht. Grundsätzlich dürfen nur Arbeiten eingereicht werden, die vorher weder im Inland noch im Ausland veröffentlicht worden sind und die auch nachträglich nicht anderweitig zu veröffentlichen der Autor sich verpflichtet.

Es ist ferner ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet, photographische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrophote u. ä. von den Zeitschriftenheften, von einzelnen Beiträgen oder von Teilen daraus herzustellen.

Sonderdrucke: Den Verfassern von Originalbeiträgen und Kurzen Originalmitteilungen stehen 75 Exemplare kostenfrei zur Verfügung.

Anschrift der Redaktion:
(20b) Göttingen, Jennerstr. 21, Tel. 59717

Anzeigen werden von der Anzeigenabteilung des Verlages (Berlin W 35, Reichpietschufer 20 [Britischer Sektor], Tel. 24 92 51) angenommen. Die Preise wolle man unter Angabe der Größe und des Platzes erfragen.

Springer-Verlag
Berlin · Göttingen · Heidelberg

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinn der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Redaktionelle Hinweise

I. Allgemeines.

1. Bei der Einsendung von Manuskripten an „Die Naturwissenschaften" bittet die Redaktion die Herren Autoren, stets im Auge zu behalten, daß die Zeitschrift in erster Linie den Wünschen und Interessen des weiten Kreises ihrer Leser zu dienen hat, und daß daher ihnen gegenüber Sonderwünsche der Herren Autoren in bezug auf Inhalt, Form und Umfang ihrer Veröffentlichung zurücktreten müssen, falls die Redaktion dies für erforderlich hält.

2. Vor allem bittet die Redaktion, von der Einsendung von Aufsätzen Abstand zu nehmen, die nur für einen engbegrenzten Leserkreis verständlich und von Interesse sind, und die daher in einer Fachzeitschrift ihren richtigen Platz haben. Ausnahmen bilden knapp gefaßte Schilderungen der Ergebnisse eben fertiggestellter Arbeiten; für diese ist die Rubrik „KOM" („Kurze Originalmitteilungen") vorgesehen. Wegen Platzmangels sind allerdings auch hier gewisse Einschränkungen nötig. In bezug auf den Inhalt: Angenommen werden können nur wirklich wichtige Arbeiten (z. B. keine bloßen Analogiearbeiten). In bezug auf den Umfang: Im Durchschnitt kann für eine einzelne KOM nur der Raum einer Spalte (etwa 1000 Silben) zur Verfügung gestellt werden.

3. Die KOM erscheinen „unter ausschließlicher Verantwortung der Autoren". Eine wissenschaftlich-kritische Stellungnahme der Herausgeber zu ihrem Inhalt erfolgt nicht. Die Redaktion prüft lediglich, ob ein genügendes Allgemein-Interesse vorliegt.

4. „Kurze Originalmitteilungen" aus dem englischen und französischen Sprachgebiet können in der Originalsprache veröffentlicht werden.

II. Spezielle Hinweise.

Alle Sendungen und Zuschriften sind zu richten an:

Redaktion der Naturwissenschaften,
(20b) Göttingen, Jennerstr. 21, Tel. 59717.

In sämtlichen Fällen erhalten die Autoren eine Bestätigung über das Eintreffen von Manuskripten sowie über deren Annahme oder Ablehnung. In den Aufsätzen sind seltene und nur einem kleinen Leserkreis verständliche Fachausdrücke nach Möglichkeit zu vermeiden oder in einer Fußnote kurz zu erläutern. Literaturzitate sind fortlaufend zu numerieren; die angeführten Arbeiten werden dann in einem Literaturverzeichnis am Schluß der Arbeit zusammengestellt. Bei Erläuterung des Textes durch Figuren ist überflüssiger Aufwand zu vermeiden. Figurenvorlagen für Strichätzungen sind so sorgfältig herzustellen, daß nach ihnen ohne weitere Rückfragen Reinzeichnungen angefertigt werden können. Diese werden zur Zeitersparnis den Autoren im allgemeinen nicht vorgelegt, sondern seitens der Redaktion kontrolliert.

Photographische Abbildungen (Autotypien) können gebracht werden, soweit sachlich erforderlich. In vielen Fällen läßt sich jedoch das Wesentliche durch eine (leichter reproduzierbare) Zeichnung ebensogut zeigen.

Korrekturen.

Die Autoren der Aufsätze, Berichte und Buchbesprechungen erhalten eine Fahnenkorrektur, deren umgehende Erledigung und Rücksendung erbeten wird.

Bei den KOM wird zur Beschleunigung des Erscheinens die Korrektur von Text und Abbildungen von der Redaktion besorgt, soweit nicht der Autor bei Einsendung des Manuskriptes ausdrücklich den Wunsch äußert, diese Arbeit selbst vorzunehmen. Bei KOM ohne Figuren soll hierdurch das Erscheinen innerhalb 4 Wochen nach Eingang bei der Redaktion ermöglicht werden.

Besprechungsexemplare

Es wird gebeten, von der unverlangten Zusendung von Büchern, besonders kleineren Broschüren und Zeitschriften-Heften, abzusehen und zunächst eine Anfrage an die Redaktion zu richten, die von sich aus Exemplare anfordern wird. — Für die Rückgabe unverlangter Sendungen kann keine Gewähr übernommen werden.

Tarnung im Tierreich

Von Dr. **Adolf Portmann**, Professor der Zoologie und Vorsteher der Zoologischen Anstalt der Universität Basel. (Verständliche Wissenschaft 1.—6. Tausend Band 61.) Mit 125 Abbildungen. VIII, 112 Seiten K.-8°.
Ganzleinen DM 7.80

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

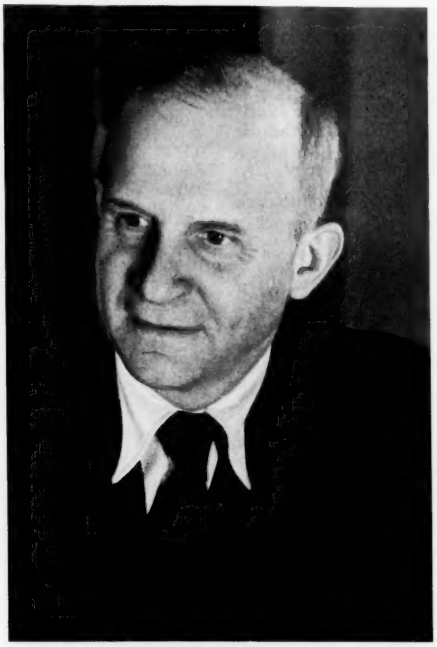
DIE NATURWISSENSCHAFTEN

44. Jahrgang Heft 24 (Zweites Dezemberheft) 1957

Karl Friedrich Bonhoeffer †

Von W. JOST, Göttingen

Der 15. Mai 1957 brachte der Deutschen Physikalischen Chemie einen besonders schweren Verlust: KARL FRIEDRICH BONHOEFFER erlag den Folgen einer schweren Krankheit. Er hatte schon in sehr jungen Jahren Anerkennung und Ansehen in seinem Fach gewonnen, und trotzdem erwarteten wohl seine Mitarbeiter und Freunde, und vielleicht auch er selbst, noch die Krönung seines Lebenswerkes auf dem Gebiet, dem er mehr und mehr seine ganze Arbeitskraft zuwandte: dem der physikalisch-chemischen Vorgänge in Lebewesen, besonders im Nervensystem.



Geboren am 13. 1. 1899 in Breslau, studierte er nach Teilnahme am ersten Weltkrieg Chemie an den Universitäten Tübingen und Berlin. Sein Studium schloß er im Jahre 1922 mit einer bei NERNST ausgeführten Doktorarbeit ab, über „Photochemische Sensibilisierungen und Einsteinsches Äquivalentgesetz". Zuständig für die photochemischen Arbeiten im Nernstschen Institut war damals WALTHER NODDACK, und BONHOEFFER erwähnte gelegentlich noch in seinen letzten Jahren dankbar die Zeit jener Zusammenarbeit.

Die Persönlichkeit NERNSTs wird wohl, wie bei allen seinen Schülern, auch für BONHOEFFERs Einführung in die Wissenschaft von großem Einfluß gewesen sein, beherrschte NERNST doch wie kein anderer zu seiner Zeit die Methoden seines Faches, souverän in ihrer Anwendung und in der Vernachlässigung von allem, was unwesentlich war oder ihm schien. Bedeutsamer noch für BONHOEFFERs Entwicklung zum selbständigen Forscher waren aber wahrscheinlich jene Jahre, von 1923 bis 1930, in denen er als Assistent FRITZ HABERs im Kaiser-Wilhelm-Institut für Physikalische Chemie in Dahlem tätig war. Dort hatte er das Glück, in dem anregendsten und lebhaftesten Kreis älterer und jüngerer Forscher unseres Fachs arbeiten zu können, den es wohl je in Deutschland gegeben hat — es sei denn in etwas anderer Art, in den viel früheren Jahren des Höhepunktes von WILHELM OSTWALDs Schaffenskraft im Leipziger Institut —, frei von Verpflichtungen, praktisch frei in der Wahl seiner Arbeitsthemen. Wie kaum ein anderer verstand BONHOEFFER die Möglichkeiten zu nutzen. Seine Themen lagen weit genug ab von alltäglichen Fragestellungen, um interessante Resultate zu versprechen, und waren einfach genug in den Ansprüchen an technische Hilfsmittel, um Antworten auf die Fragen mit vertretbarem Aufwand, auch an Zeit, zu gestatten. So erschienen in jenen Jahren eine größere Reihe von Veröffentlichungen, viele davon meist mit der einfachsten chemischen Substanz, dem Wasserstoff, verknüpft. Ein wesentlicher Teil betraf die Reaktionen des aktiven, d. h. atomaren Wasserstoffs aus Gasentladungen, zusammenfassend von BONHOEFFER behandelt in den „Ergebnissen der exakten Naturwissenschaften" 1927. Zu gleicher Zeit erschien ein Beitrag „Chemische Wirkungen des Lichtes" im Handbuch der physikalischen Optik (1927). In diesem Jahr habilitierte er sich auch an der Universität Berlin.

Aus den folgenden Jahren muß eine Arbeit mit FARKAS (1928) erwähnt werden „Zur Deutung der diffusen Molekülspektren", welche die qualitative quantenmechanische Deutung der sog. Prädissoziation enthielt, sowie Arbeiten über die thermische Dissoziation des Wasserdampfes unter Auftreten freier Hydroxyl-Radikale, OH; es gelang die quantitative Bestimmung der Dissoziationskonstante und daraus der Dissoziationsenergie. Für alle folgenden Arbeiten über Reaktionen dieser Radikale, besonders in Flammen und Detonationen, blieb diese Arbeit die Grundlage, und sie ist noch heute von Bedeutung.

Den Abschluß fand diese erste Schaffensperiode, in der der Wasserstoff eine so wichtige Rolle spielte, mit der Entdeckung des Parawasserstoffs, gemeinsam mit HARTECK, 1929. Zur Deutung spektroskopischer und kalorimetrischer Anomalien beim molekularen Wasserstoff war von der Quantenmechanik die Existenz zweier Wasserstoffmodifikationen gefordert worden, die sich durch die Orientierung der Kernmagnete, parallel oder antiparallel zueinander, unterscheiden sollten. Bei der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs, 22° K, sollte praktisch nur der Parawasserstoff, mit antiparallelem Spin, stabil sein, die

Umwandlung sollte aber in homogener Phase fast unmerklich sein. Durch Adsorption an katalysierender Kohle gelang die Umwandlung. Die Entdeckung war nicht nur bedeutsam durch die Aufdeckung dieser eigentümlichen Verhältnisse beim Wasserstoff, sondern sie lieferte auch ein neues Werkzeug für die Untersuchung chemischer Reaktionen. Die Umwandlung in gewöhnlichen Wasserstoff wird unter anderem durch freie Wasserstoffatome katalysiert nach

$$H + p\text{-}H_2 \rightarrow (\text{Gleichgew.})\text{-}H_2 + H;$$

und diese Reaktion stellt ein Reagenz auf H-Atome dar, etwa wie die Rohrzuckerinversion im vorigen Jahrhundert Bedeutung hatte als Reagenz auf Wasserstoffionen in Lösung. Man kann damit nicht nur die Anwesenheit freier Wasserstoffatome quantitativ nachweisen, sondern indirekt auch die anderer freier Atome und Radikale, welche unter Bildung von Wasserstoffatomen reagieren. Jene Arbeiten machten den Namen BONHOEFFER überall in der Welt bekannt. Es folgte eine Einladung nach den Vereinigten Staaten und die Berufung auf die Professur für Physikalische Chemie in Frankfurt.

Die Zeit in Frankfurt gehörte noch weitgehend dem Wasserstoff, Arbeiten mit p-Wasserstoff wurden nach der Entdeckung des Deuteriums durch H. C. UREY ergänzt durch Untersuchungen mit dem schweren Wasserstoffisotop. In Frankfurt, wohin BONHOEFFER manche Berliner Mitarbeiter begleiteten, fanden neben neuen jungen Schülern auch bereits selbständige Forscher aus dem Ausland ihren Weg zu BONHOEFFER. Ein Wandel in BONHOEFFERS Interessen begann sich anzubahnen, das schwere Wasserstoffisotop wurde bereits benutzt zur Aufklärung von Reaktionen *organischer* Stoffe. Nach der Übernahme der Leipziger Professur, 1934, die durch die Namen der Vorgänger W. OSTWALD und M. LE BLANC bekannt war, verschob sich dieses Interesse weiter bis zur biologischen Seite; es erschienen Arbeiten über den Einbau von D in den lebenden Organismus, über die fermentative Spaltung von Glucosiden in schwerem Wasser, usw., daneben weiter Untersuchungen über den Mechanismus organischer Reaktionen und deren Klärung durch Verwendung von Deuterium. Mehr und mehr interessierte ihn das Problem der Reizleitung im Nerven und das der Kinetik elektrochemischer Phasengrenzreaktionen, beide nicht unabhängig voneinander, wie das Thema einer Reihe von Veröffentlichungen seit 1941 auch äußerlich erkennen läßt: „Über die Passivität des Eisens und das Ostwald-Lilliesche Modell der Nervenleitung."

Diese Probleme begleiteten ihn bis zuletzt. Die Kriegsjahre brachten ihn zeitweilig in die Leitung eines industriellen Forschungslaboratoriums; sein Leipziger Institut wurde zum großen Teil ein Opfer des Krieges. Nach dem Zusammenbruch war er vorübergehend Inhaber des Physikalisch-chemischen Lehrstuhles der Berliner Universität, seit 1947, und daneben von 1948 bis 1951 Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Physikalische Chemie in Dahlem. 1949 wurde er der Leiter des in Göttingen neu errichteten Max-Planck-Instituts für Physikalische Chemie.

Noch in seiner Leipziger Zeit (1943) hatte er eine theoretische Arbeit über periodische Reaktionen veröffentlicht, die zwar noch nichts über den chemischen Mechanismus enthielt, die aber in der Überzeugung von einem inneren Zusammenhang in dem Verhalten erregbarer und periodisch reagierender Systeme geschrieben war. Diese Gedanken waren für die Arbeitsrichtung seines Göttinger Instituts weitgehend bestimmend. Das Lilliesche Modell bedeutet offenbar mehr als nur eine rein äußere Analogie, diese ist vielmehr so tiefgehend, daß man daran auch Feinheiten der Nervenleitung, z. B. saltatorisches Verhalten, nachbilden konnte. Periodizität bei elektrochemischen Phasengrenzreaktionen und bei biologischen Vorgängen war eins der bearbeiteten Themen. Sein primäres Interesse galt mehr und mehr der Nervenleitung und biologischen Problemen. Die dabei angestoßenen Untersuchungen führten zu zahlreichen grundlegenden Ergebnissen auf dem Gebiet der Passivität und Korrosion von Metallen, schließlich auch auf dem der Ionenaustauscher und der Membranen. In Fragen, wie z. B. der unterschiedlichen Kalium- und Natriumionen-Permeabilität, wurden grundsätzlich neuartige Beiträge von seinem Institut geliefert.

Im Hintergrund stand dabei bei BONHOEFFER das Interesse an der Funktion des Zentralnervensystems, im Zusammenhang mit der Informationstheorie und der Kybernetik. Pläne, deren Verwirklichung ihm versagt blieb. Das Göttinger Institut zog in den acht Jahren seines Bestehens nicht nur zahlreiche jüngere Mitarbeiter, sondern bereits eine größere Zahl besonders auch ausländischer Gäste an.

BONHOEFFER war seiner Anlage und Erziehung nach konziliant, dabei aufrecht und unabhängig in der Bildung und Äußerung seiner Meinung und von unbeirrbarem Sinn für Wahrhaftigkeit und Gerechtigkeit. Es wundert uns nicht, daß diese Eigenschaften ihn bei den Machthabern des vergangenen Systems nicht beliebt machten, und es wundert uns ebensowenig, daß Mitglieder seiner nächsten Verwandtschaft der Widerstandsbewegung angehörten und der Verfolgung erlagen.

Nach dem Zusammenbruch fühlte er die Verpflichtung, das seinige zum Neuaufbau beizutragen, und er tat dies ohne Schonung seiner Person. Grundsätzliche Fragen der Lehre und Forschung, des Chemiestudiums überhaupt, der noch bestehenden Mängel in den Ausbildungsmöglichkeiten seines engeren Faches lagen ihm besonders am Herzen. Er wirkte mit im Vorstand der Deutschen Bunsengesellschaft für Physikalische Chemie, deren Vorsitzender er 1951/52 war.

Von den zahlreichen Ehrungen, die ihm zuteil wurden, sei besonders die Verleihung der Bunsen-Denkmünze 1955 hervorgehoben.

Um ihn trauern seine Familie, seine Mitarbeiter, denen er ein väterlicher Freund war, und zahllose Freunde, Kollegen und Fachgenossen in der ganzen Welt.

Göttingen, Institut für Physikalische Chemie

Eingegangen am 16. Oktober 1957

Kurze Berichte

Festes Helium

Von Nikolaus Barth

a) Einleitung. Helium ist das einzige Element, das unter dem eigenen Dampfdruck auch bei beliebig kleinen Temperaturen nicht in den festen Zustand übergeht. Die feste Phase wird erst bei einem Druck von mindestens 25 atm stabil. Auch in anderer Hinsicht zeichnet sich festes Helium durch ungewöhnliches Verhalten aus. Die Kompressibilität ist so groß, daß sich das spezifische Volumen durch Anwendung von Drucken von nur wenigen tausend Atmosphären leicht auf die Hälfte seines ursprünglichen Wertes vermindern läßt. Dabei steigt die charakteristische (Debye-) Temperatur auf den fünffachen Wert an. Aus diesem Grunde eignet sich festes Helium für die Untersuchung von solchen Stoffeigenschaften, bei denen eine spezielle Abhängigkeit von der charakteristischen Temperatur zu erwarten ist, wie z. B. bei der Wärmeleitfähigkeit.

Besondere Bedeutung haben Untersuchungen an festem Helium für den Verlauf der Schmelzdruck-Kurve, d. h. der Phasengrenze fest-flüssig im $P-T$-Diagramm erlangt. Die Schmelzkurve des festen Heliums läßt sich nämlich in einem weit größeren relativen Temperaturbereich untersuchen als bei allen anderen Stoffen, wenn man die kritische Temperatur der Dampfdruck-Kurve, die bei He besonders klein ist (5,19° K), als individuellen Vergleichsmaßstab zugrunde legt (F. Simon [1]).

Vom theoretischen Standpunkt aus kann man festes Helium insofern als eine „einfache" Substanz betrachten, als die Bindungskräfte der Atome reine van der Waals-Kräfte sind, die nur vom gegenseitigen Abstand der Partner abhängen. Doch sind hier die Bindungskräfte so schwach, daß die sog. Nullpunktsenergie einen unverhältnismäßig großen Einfluß auf die Eigenschaften des Gitters besitzt. Als unmittelbare Folge ist die starke Anharmonizität der Gitterschwingungen zu nennen, die besondere theoretische Näherungsverfahren erforderlich macht.

Im folgenden soll ein kurzer Überblick über die Eigenschaften des festen Heliums unter Hervorhebung einiger Schwerpunkte gegeben werden. Für eine ausführlichere Diskussion sei auf den Artikel von Domb und Dugdale [2] verwiesen.

b) Schmelzdruck-Kurve und Schmelzentropie. Nach Simon kann die Schmelzdruck-Kurve vieler Stoffe durch eine universelle Gleichung von der Form $P/a = (T/T_0)^c - 1$ dargestellt werden. P und T sind Schmelzdruck bzw. -temperatur, a und T_0 sind für die einzelnen Substanzen charakteristische Reduktionsparameter, wobei man sich unter a eine Art inneren Druckes vorstellen kann. Der Exponent c hat innerhalb verwandter Stoffklassen einen annähernd konstanten Wert. Ähnlich wie die bekannte van der Waals-Gleichung für reale Gase deutet auch diese Gleichung auf die Existenz korrespondierender Zustände hin, d. h., der Schmelzprozeß läßt sich für viele Stoffe in einheitlicher Weise beschreiben. Über den allgemeinen Verlauf der Schmelzdruck-Kurve und über die Existenzmöglichkeiten der festen Phase haben seit Tamman die verschiedensten Auffassungen bestanden. Die Unsicherheit kam vor allen Dingen daher, daß die Schmelzdruck-Kurve der meisten Substanzen höchstens bis zur kritischen Temperatur der Dampfdruck-Kurve, also in einem viel zu kleinen Temperaturbereich, bekannt war. Daher war auch die Frage, ob die Schmelzdruck-Kurve ebenso wie die Dampfdruck-Kurve in einem kritischen Punkt endet, noch ungeklärt. Durch die Untersuchungen an festem Helium sind hier einige wichtige Fortschritte erzielt worden. Von allen bekannten Substanzen haben die Parameter a und T_0 bei Helium den weitaus kleinsten Wert. Man kann also, wenn man von der Vorstellung korrespondierender Zustände ausgeht, am Helium bei gegebenen experimentellen Möglichkeiten den größten relativen Druck- und Temperaturbereich untersuchen.

Die erste Messung der Schmelzkurve des Heliums wurde von Keesom [3] ausgeführt. Umfangreiche Arbeiten liegen vornehmlich aus der Zeit nach 1950 vor, wobei die Simonsche Schule hervorzuheben ist.

Die am häufigsten angewandte Untersuchungsmethode ist die sog. „blocked-capillary"-Methode. Sie besteht grundsätzlich in folgendem: Helium wird unter wachsendem Druck in eine Kapillare gepreßt, deren mittlerer Teil in einem Kryostaten auf konstanter Temperatur gehalten wird und an deren Anfang und Ende sich je ein Manometer befinden. Beide Manometer zeigen gleichen Druck an, solange sich das Helium bei der betreffenden Temperatur in einem flüssigen oder gasförmigen Zustand befindet. Im Augenblick beginnender Verfestigung jedoch wird die Kapillare blockiert, so daß das Manometer am Ende der Kapillare keinen weiteren Druckanstieg mehr anzeigen kann. Mills und Grilly [4] vervollkommneten diese Methode zu sehr hoher Genauigkeit. Nach ihren Ergebnissen kann die Schmelzkurve im Bereich von 2 bis 30° K durch die Formel

$$P/17{,}23 = (T/1{,}0179)^{1{,}5554} - 1$$

dargestellt werden. Erwähnenswert ist das originelle Verfahren von Robinson [5], den Verfestigungspunkt zu bestimmen. In dem Hochdruckgefäß wird eine Stahlkugel elektromagnetisch in Bewegung gehalten und das entstehende Geräusch mit einem empfindlichen Mikrophon kontrolliert. Im Augenblick der Verfestigung der zu untersuchenden Substanz wird die Kugel eingefroren und ist nicht mehr hörbar. Auf diese Weise hat Robinson die Schmelzkurve des Heliums bis 55° K und etwa 9000 atm bestimmt (Fig. 1).

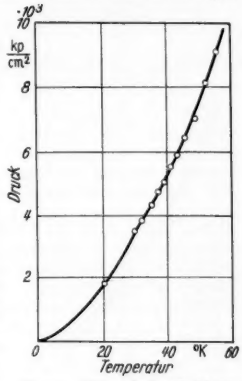


Fig. 1. Schmelzdruck-Kurve des Heliums (nach [5])

Durch diese und andere Messungen sind folgende Resultate von allgemeiner Bedeutung sichergestellt. 1. Die feste und die fluide*) Phase des Heliums sind bei einer Temperatur, die zehnmal so groß ist wie die kritische Temperatur der Dampfdruckkurve, noch einwandfrei unterscheidbar. 2. Oberhalb von 2° K ist im ganzen untersuchten Temperaturbereich die Schmelzdruck-Kurve durch die Simonsche Formel beschreibbar.

Neben dem Verlauf der Schmelzkurve selbst sind natürlich die Schmelzwärme bzw. die Schmelzentropie von Interesse. Das Verschwinden der Schmelzentropie ist die Vorbedingung für die Existenz einer kritischen Temperatur, oberhalb der feste und fluide Phase thermodynamisch identisch sind. Nun sind im allgemeinen kalorische Messungen bei hohen Drucken und Temperaturen wegen der schädlichen Wärmekapazität entsprechend dimensionierter Kalorimeter fast unmöglich. Hier bietet sich beim Helium ein entscheidender Vorteil. Die Messungen können auf einen Temperaturbereich beschränkt werden, in dem die spezifische Wärme des beim Bau druckfester Kalorimeter verwendeten Stahls im Vergleich zu den zu erwartenden Wärmetönungen hinreichend klein ist.

Dugdale und Simon [6] bestimmten die Schmelzentropie des festen Heliums mit Hilfe eines Vakuumkalorimeters von 4 bis 26° K, wobei Drucke bis zu 3000 atm auftraten. Ihr Ergebnis ist in Fig. 2 dargestellt. Die untere Kurve gibt die Entropie des festen, die obere die des fluiden Heliums längs der Schmelzkurve wieder. Die Entropiedifferenz nimmt deutlich mit wachsender

*) Unter „fluid" wird der flüssig-gasförmige Aggregatzustand oberhalb der kritischen Temperatur verstanden.

Temperatur und wachsendem Druck zu. Daraus ist zu folgern, daß in unmittelbarer Nachbarschaft des untersuchten Temperaturbereiches sicher kein kritischer Punkt existiert. Ließe sich die Schmelzkurve bis Zimmertemperatur extrapolieren, so wäre dort festes Helium bei einem Druck von etwa 10^5 atm existenzfähig.

c) Schmelzparameter bei sehr tiefer Temperatur. Unterhalb 2° K gewinnen mit abnehmender Temperatur typische quantenmechanische Effekte mehr und mehr an Einfluß. Bei 1,8° K existiert ein uneigentlicher Tripelpunkt (λ-Punkt), bei dem die feste Phase gemeinsam mit den beiden flüssigen Phasen He I und He II bestehen kann. He II ist durch seine Superfluidität bekannt. An dieser Stelle erleidet die Schmelzkurve einen

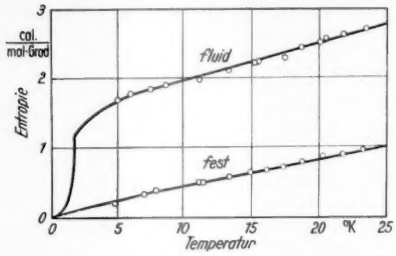


Fig. 2. Entropie des festen und des fluiden Heliums längs der Schmelzkurve (nach [6])

Knick, und die Schmelzparameter ändern sich in auffälliger Weise. SWENSON [7] hat diesen Temperaturbereich eingehend untersucht, und zwar sowohl mit Hilfe der „blocked-capillary"- als auch der „piston-displacement"-Methode. Bei der letzteren können durch einen beweglichen Kolben Druck- und Volumenänderungen während des Schmelzens besonders genau gemessen werden. SWENSONS Resultate sind aus Fig. 3 ersichtlich. Die Schmelzwärme geht unterhalb des λ-Punktes sehr stark gegen Null, während die Differenz der inneren

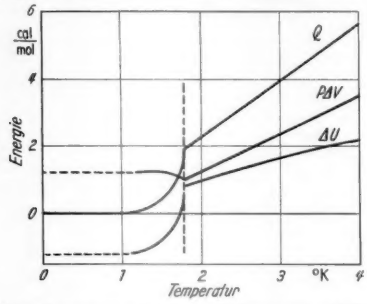


Fig. 3. Schmelzparameter des festen Heliums unter 4° K (nach [7]). Q Schmelzwärme; P Schmelzdruck; ΔV Volumenänderung während des Schmelzens; ΔU Änderung der inneren Energie

Energien sogar negativ wird. Es liegt hier der ungewöhnliche Umstand vor, daß die innere Energie einer flüssigen Phase kleiner ist als die der zugehörigen festen Phase. Dieses Verhalten läßt sich nur durch die entscheidende Mitwirkung der Nullpunkts-Energie verstehen.

d) Nullpunkts-Energie. Für das feste Helium sind zwei Tatsachen kennzeichnend. Erstens ist das spezifische Volumen doppelt so groß, als man nach dem Durchmesser der einzelnen Atome erwarten würde, und zweitens genügt ein Druck von nur wenigen tausend Atmosphären, um das ursprüngliche Volumen auf die Hälfte zu reduzieren, wobei die Gitterstruktur unverändert bleibt. Die Ursache für dieses Verhalten liegt in der sehr weichen van der Waals-Bindung. Wegen dieser weichen Bindung genügen bereits die Nullpunktsschwingungen der Atome, die sich wie eine Art dynamischen inneren Druckes auswirken, um das Gitter bis an die Grenze seines Stabilitätsbereiches aufzuweiten. Dementsprechend reicht ein zusätzlicher Betrag von nur wenigen Kalorien thermischer Energie aus, um den Schmelzprozeß einzuleiten (Tabelle 1). Andererseits ist die Kompressibilität groß, weil zunächst nur Arbeit gegen den dynamischen „Druck" der Nullpunktsschwingungen geleistet werden muß, während die eigentlichen Abstoßungskräfte der Atome erst wirksam werden, wenn der Abstand der Gitterbausteine auf die Hälfte vermindert ist. Einige Zahlen mögen dies verdeutlichen. Bei einem spezifischen Volumen von 19 cm³/mol beträgt die Kompressibilität $190 \cdot 10^{-5}$/atm, bei einem Volumen von 10,5 cm³/mol nur noch $10 \cdot 10^{-5}$/atm.

Tabelle 1. *Thermische Größen des festen Heliums längs der Schmelzkurve* (nach [6])

Schmelztemperatur °K	Spezifisches Volumen cm³/mol	Θ °K	Nullpunkt-Energie cal/mol	Thermische Energie cal/mol
0	21,18	21	46,9	0
2,12	20,0	24	53,6	0,17
5,35	16,0	42,5	95,0	1,19
13,10	12,5	76,3	170,0	6,43
23,55	10,5	114,0	255,0	17,8

Mit wachsendem Volumen nimmt die Nullpunktsenergie ab. Daraus läßt sich eine Deutung herleiten für die Tatsache, daß unterhalb 1,7° K die innere Energie des flüssigen Heliums längs der Schmelzdruckkurve kleiner ist als die des festen Heliums. Das spezifische Volumen nämlich nimmt beim Schmelzen um etwa 10% zu und die Nullpunktsenergie entsprechend um so viel ab, daß alle anderen Energieänderungen überkompensiert werden und im Endeffekt die innere Energie kleiner wird [1].

e) Spezifische Wärme. Von allen thermodynamischen Größen läßt sich die spezifische Wärme besonders bequem messen. Aus ihr sind mit Hilfe einer thermischen

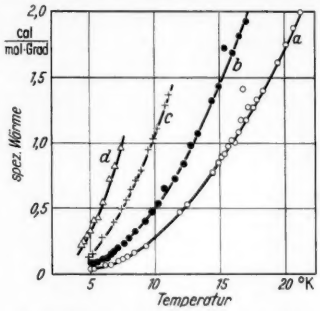


Fig. 4. Spezifische Wärme bei verschiedenen spezifischen Volumina (nach [6]). *a* 10,6; *b* 11,7; *c* 13,0; *d* 14,4 cm³/mol

Zustandsgleichung alle anderen Größen ableitbar. Festes Helium ist in diesem Zusammenhang deshalb interessant, weil die spezifische Wärme bei sehr verschiedenen spezifischen Volumina untersucht werden kann.

Die spezifische Wärme ist durchweg bei konstantem Volumen gemessen worden. WEBB, WILKINSON und WILKS [8] bestimmten sie im Bereich von 0,6 bis 1,5° K. Die Eigenart ihres Verfahrens liegt darin, festes Helium im Kalorimeter zusammen mit einem paramagnetischen Salz einzuschließen. Das paramagnetische Salz dient als Kühlmittel und als Thermometersubstanz zugleich. Bei bekannter spezifischer Wärme des Salzes läßt sich ohne weiteres die des Heliums ermitteln. Der Bereich von 1,5 bis 4° K wurde von KEESOM und KEESOM [9] untersucht, während DUGDALE und SIMON [5] die spezifische Wärme von 4 bis 26° K gemessen haben. Ihre Meßkurven (Fig. 4) lassen sich in grober Näherung mit Debye-Kurven in Deckung bringen, so daß für jedes spezifische Volumen eine ungefähre Debye-Temperatur angegeben werden kann. Mit abnehmendem Volumen steigt Θ von 20 bis 114° K, also auf mehr als den fünffachen Wert an. Die Abweichungen der Meßergebnisse von der Debye-Theorie sind auf die Anharmonizität der Gitterschwingungen zurückzuführen und haben Anlaß zu verschiedenen theoretischen Ansätzen gegeben. Dabei ist besonders die Arbeit von D. J. HOOTON [10] zu nennen, die auf Bornsche Ideen zurückgeht. HOOTEN zeigt,

daß auch im Fall anharmonischer Gitterschwingungen die spezifische Wärme als Funktion einer charakteristischen Temperatur dargestellt werden kann, die nur vom Volumen abhängt. Die von ihm für festes Helium errechneten charakteristischen Temperaturen stimmen näherungsweise mit den empirisch bestimmten Debye-Temperaturen überein, ermöglichen aber eine angemessenere Darstellung der Meßergebnisse. DUGDALE und SIMON fanden auf Grund einer Anomalie der spezifischen Wärme zwischen 15 und 17° K (s. Fig. 4) eine Änderung der Gitterstruktur des festen Heliums bei dieser Temperatur. Sie vermuten, daß das bei tieferer Temperatur stabile hexagonal-dicht gepackte Gitter in eine kubisch-dichtgepackte Modifikation übergeht.

f) Wärmeleitung. Die Wärmeleitfähigkeit ist unter anderem von WEBB und WILKS [*11*] untersucht worden. Sie zeigen folgendes: Die Wärmeleitfähigkeit steigt mit abnehmender Temperatur etwa exponentiell bis zu einem Maximum an, um dann wieder abzufallen. Sie nimmt mit wachsender Dichte des festen Heliums und damit größer werdendem Θ stark zu (Fig. 5). Die Ergebnisse von WEBB und WILKS sind eine ausgezeichnete Bestätigung der für die Wärmeleitung wichtigen Theorie der Umklappprozesse, wie sie zuerst von PEIERLS entwickelt wurde.

Nach dieser Theorie ist die charakteristische Temperatur ein entscheidender Parameter für die Wärmeleitfähigkeit eines Dielektrikums. Phänomenologisch läßt sich die Wärmeleitfähigkeit durch den Ausdruck $\chi = \frac{1}{3} c_v \bar{v} \bar{l}$ beschreiben, wobei c_v die spezifische Wärme, $\bar{v}$ die mittlere Gruppengeschwindigkeit und $\bar{l}$ die mittlere freie Weglänge der Schallwellen sind. Bei sehr tiefer Temperatur und genügender Reinheit der Substanz wird die freie Weglänge nur durch die äußeren Dimensionen der Probe bestimmt, so daß zunächst χ proportional der spezifischen Wärme mit wachsender Temperatur zunimmt. Bei höherer Temperatur wird die freie Weglänge von Schallwellen in einem Dielektrikum hauptsächlich durch die sog. Umklapp-Prozesse begrenzt, die man kurz als „Zusammenstöße" von Schallwellen charakterisieren kann, die mit einer gleichzeitigen Bragg-Reflexion am Gitter verbunden sind. Nach PEIERLS ist $\bar{l} = A\, e^{\Theta/bT}$, wobei A vom Gittertyp abhängt und noch eine Temperaturfunktion enthalten kann. b ist eine Konstante von der Größenordnung 2. Wegen der Begrenzung der freien Weglänge nimmt χ daher in Übereinstimmung mit den Meßergebnissen exponentiell mit zunehmender Temperatur ab. Zwischen den oben angedeuteten Temperaturbereichen liegt ein Maximum der Wärmeleitfähigkeit. Da beim Helium Θ durch Anwendung äußeren Druckes bei gleichbleibender Gitterstruktur um den Faktor 5 geändert werden kann, ist es in Hinsicht auf die Theorie der Wärmeleitung als nahezu konkurrenzlose Modellsubstanz zu betrachten. LEIBFRIED und SCHLÖMANN [*12*] berechneten als erste den absoluten Wert der Wärmeleitfähigkeit des festen Heliums.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß festes Helium trotz des Einflusses quantenmechanischer Effekte für die Aufklärung klassischer Eigenschaften fester Körper als vielseitige Modellsubstanz angesehen werden kann. Das gilt vor allem für solche Eigenschaften, deren Untersuchung normalerweise wegen der erforderlichen hohen

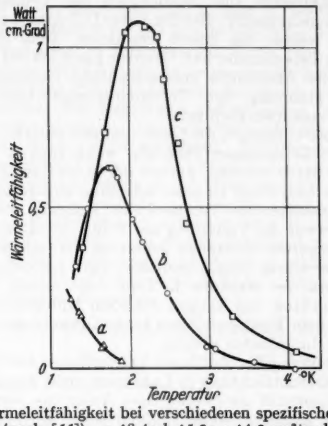


Fig. 5. Wärmeleitfähigkeit bei verschiedenen spezifischen Volumina (nach [*11*]). *a* 18,4; *b* 15,3; *c* 14,2 cm³/mol

Drucke und Temperaturen sehr erschwert ist. In Hinsicht auf die typisch quantenmechanischen Eigenschaften ist von mehreren Autoren auch festes He^3 untersucht worden [*13*]. Eine Besprechung ihrer Ergebnisse würde aber im Rahmen dieses Artikels zu weit führen.

Literatur

[*1*] SIMON, F.E.: Nature [London] **133**, 529 (1934). — Proc. Amer. Acad. Arts Sci. **82**, 319 (1953). — [*2*] DOMB, C., u. J.S. DUGDALE: Progress in Low Temperature Physics, Bd. 2, S. 338. Amsterdam 1957. — [*3*] KEESOM, W.H.: Comm. Leiden **1926**, 184b. — [*4*] MILLS, R.L., u. E.R. GRILLY: Physic. Rev. **99**, 480 (1955). — [*5*] ROBINSON, D.W.: Thesis, University of Oxford 1952. — [*6*] DUGDALE, J.S., u. F.E. SIMON: Proc. Roy. Soc. Lond., Ser. A **218**, 291 (1953). — [*7*] SWENSON, C.A.: Physic. Rev. **89**, 538 (1953). — [*8*] WEBB, F.J., K.R. WILKINSON u. J. WILKS: Proc. Roy. Soc. Lond., Ser. A **214**, 546 (1952). — [*9*] KEESOM, W.H., u. A.P. KEESOM: Comm. Leiden **1936**, 240b. — [*10*] HOOTON, D.J.: Phil. Mag. **46**, 485 (1955). — [*11*] WEBB, F.J., u. J. WILKS: Phil. Mag. **44**, 663 (1953). — [*12*] LEIBFRIED, G., u. E. SCHLÖMANN: Göttinger Nachr. **1954**, 71. — [*13*] OSBORNE, D.W., B.M. ABRAHAM u. B. WEINSTOCK: Physic. Rev. **82**, 263 (1951).

Göttingen, I. Physikalisches Institut der Universität
(Jetzige Anschrift des Verfassers: E. Leybold's Nachf., Köln-Bayental, Bonner Straße 504)

Eingegangen am 10. Oktober 1957

Kurze Originalmitteilungen

Für die Kurzen Originalmitteilungen sind ausschließlich die Verfasser verantwortlich

Die mittlere Lebensdauer von Photoelektronen in AgCl

HAYNES und SHOCKLEY[1]) haben erstmalig mit Hilfe einer Impulstechnik unter Ausnutzung des Print-out-Effektes (= Bildung von kolloidalem Silber bei Belichtung) die mittlere Lebensdauer von Photoelektronen in AgCl bei Zimmertemperatur messen können. Sie ermittelten einen Wert von $1{,}9 \cdot 10^{-6}$ sec. Durch Tempern bei hoher Temperatur und langsames Abkühlen stellten sie eine Erhöhung der Lebensdauer um den Faktor 5 fest.

Nachdem es dem Verfasser ursprünglich nicht möglich war, mit der gleichen Technik die oben genannten Werte an eigenen Kristallen zu reproduzieren[2a]), konnte erwiesen werden, daß die mittlere Lebensdauer der Elektronen eine Größe ist, die außerordentlich stark von den Herstellungsbedingungen der Kristalle abhängt, und daß die obigen Werte nicht als Festwerte für AgCl-Kristalle angesehen werden können. Während auf den Einfluß von Fremdkationen auf die mittlere Lebensdauer der Elektronen bereits hingewiesen worden war[2b]), wurde nunmehr nachgewiesen, daß die Gasatmosphäre, die beim Kristallwachstum besteht, ein entscheidender Faktor für die Lebensdauer der Elektronen in den Kristallen ist. In Einkristallen, die nach der Methode von BRIDGMAN im Vakuum gezüchtet worden waren, ist die mittlere Lebensdauer der Elektronen kleiner als 10^{-7} sec. Dieser Tatbestand ändert sich auch nicht, wenn die Versuchskristalle durch dreistündiges Tempern bei hoher Temperatur und langsames Abkühlen auf Zimmertemperatur spannungsfrei gemacht worden waren. Dabei ist es gleichgültig, ob das Tempern in Luft oder im Vakuum erfolgte. Demgegenüber ist die mittlere Lebensdauer der Elektronen in Kristallen, die ebenfalls nach der Bridgman-Methode, aber unter Zutritt von Luft, gezüchtet worden waren, wesentlich größer. Sie beträgt in getemperten und langsam

abgekühlten Kristallen bis zu 10^{-5} sec. Besonders gut verhalten sich in dieser Beziehung Kristalle, deren Ausgangssubstanz (nasses AgCl-Pulver) nicht erst vorgetrocknet worden war. Ein durch Auslaugen bedingter Einfluß des Pfannenmaterials, in dem die Kristallisation vor sich ging, konnte nicht festgestellt werden. — Die verschiedenen Abschnitte eines langen Einkristalls sind hinsichtlich der Lebensdauer der Elektronen nicht gleich. Bei den unter Luftzutritt gezüchteten Kristallen weisen die zuerst erstarrten Teile die größere Elektronen-Lebensdauer auf. Hierfür kann sowohl die auf die verschiedenen Abschnitte unterschiedliche Gaseinwirkung als auch die Trennung von Verunreinigungen beim Kristallwachstum verantwortlich sein.

Die Gasatmosphäre, die beim Tempern besteht, beeinflußt die mittlere Lebensdauer ebenfalls, wenn auch in wesentlich geringerem Maße als jene, die bei der Kristallisation besteht. Tempern in Luft führt zu einer stärkeren Erhöhung der mittleren Lebensdauer als Tempern der Kristalle im Vakuum. Allerdings weist die Verteilung des Print-out-Silbers, das sich in luftgetemperten Kristallen bei einem Versuch bildet, mehr oder weniger starke Inhomogenitäten auf. Insbesondere führt das Tempern der Kristalle in Luft oder reinem Sauerstoff zu Randschichten von einigen Zehnteln Millimeter Dicke, in denen sich kein Print-out-Silber bildet, obwohl sie von vielen Elektronen durchlaufen werden.

Die Erhöhung der mittleren Lebensdauer der Elektronen durch die Kristallzüchtung in Luft kann nicht durch den Einbau von Sauerstoff als zweiwertiges Anion ins Gitter erklärt werden. In analoger Weise müßten sonst auch $AgCl$-Ag_2S-Mischkristalle diesen Effekt zeigen. Versuche mit derartigen im Vakuum hergestellten Kristallen ergaben jedoch keinerlei erhöhte Lebensdauer.

Eine ausführliche Veröffentlichung ist vorgesehen.

Berlin, Institut für Kristallphysik der Deutschen Akademie der Wissenschaften

PETER SÜPTITZ

Eingegangen am 2. November 1957

[1]) HAYNES, J. R., u. W. SHOCKLEY: Phys. Soc. Bristol Conference Report, S. 151, 1948. — [2]) SÜPTITZ, P.: a) Arbeitstagung Festkörperphysik, S. 124. Leipzig: Johann Ambrosius Barth 1955. — b) Wissenschaftl. Photographie. Darmstadt: O. Helwich 1956.

Das magnetische Verhalten von Einkristallen aus Fe—Al-Legierungen im Überstrukturgebiet Fe_3Al

I. Magnetische Kristallanisotropie

Zwei Gründe sind dafür anzuführen, daß in letzter Zeit die hochprozentigen Al—Fe-Legierungen so intensiv untersucht wurden[1]): Einerseits haben sie infolge ihrer geringen elektrischen Leitfähigkeit eine technische Anwendungsmöglichkeit in einem Frequenzgebiet, in dem die Fe—Ni-Legierungen nicht mehr zu verwenden sind, und andererseits lassen sich an ihnen Überstrukturprobleme besser untersuchen, weil ohne Schwierigkeiten der röntgenographische Nachweis der Überstruktur geführt werden kann[2]).

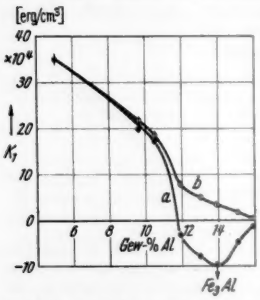


Fig. 1 a u. b. Anisotropiekonstante K_1 in Abhängigkeit von der Al-Konzentration und der Glühbehandlung. a Langsam im Ofen abgekühlt; b bei 650° C in H_2O abgeschreckt

Um das Verhalten der Kristallanisotropie in Abhängigkeit vom Ordnungs-Unordnungs-Zustand zu untersuchen, wurden die Einkristallscheiben aus Kristallen größerer Abmessungen (Durchmesser ≈ 20 mm, Länge ≈ 100 mm) herausgeschnitten; znr Bestimmung der Kristallanisotropiekonstante K_1 wurde die (100)-Ebene gewählt und die Meßwerte auf Feldstärke $H \to \infty$ extrapoliert. Die Einkristallscheiben hatten einen Durchmesser von etwa 15 mm und eine Dicke von etwa 2 mm, ihre Orientierung erfolgte mit Hilfe von Lichtfiguren mit einer Genauigkeit von $\pm 1°$[2]). Laue-Aufnahmen bestätigten die Genauigkeit der Orientierung.

Die Proben wurden verschiedenen Glühbehandlungen unterworfen: a) H_2-Glühung 5 Std bei 1100° C und langsam im Ofen bis 250° C abgekühlt, ab 600° C ~30°/Stunde. — b) H_2-Glühung 1 Std bei 1000° C, ab 650° C in H_2O abgeschreckt. — Im Fall a) liegt fast vollständiger Ordnungszustand, im Fall b) vollständige Unordnung vor (Fig. 1).

Im geordneten Zustand a) liegt der Nulldurchgang von K_1 bei etwa 12 Gew.-% Al, während im ungeordneten Zustand b) K_1 stetig mit wachsendem Al-Gehalt fällt und erst oberhalb von 16 Gew.-% Al Null erreicht im Gegensatz zu Messungen von YAMAMOTO und TANIGUCHI[4]) an polykristallinem Material. Den Fall der teilweisen Ordnung kann man durch geeignete Anlaßbehandlung bei etwa 500° C nach dem Abschrecken erreichen, wodurch sich Kurve *b* allmählich in Kurve *a* überführen läßt. Beim Nulldurchgang von K_1 wird die bis dahin leichteste Magnetisierungsrichtung [100] zur schwersten Magnetisierungsrichtung, und die [111]-Richtung wird zur leichtesten Magnetisierungsrichtung, während die [110]-Richtung als mittelschwere Magnetisierungsrichtung erhalten bleibt.

Das Verhalten von K_1 im Überstrukturgebiet von Fe_3Al ist ähnlich dem von K_1 im Gebiet Ni_3Fe, wie Untersuchungen von WILLIAMS und BOZORTH über die Kristallanisotropie von Fe—Ni-Legierungen in Abhängigkeit vom Ordnungszustand zeigen[5]).

Zur Kontrolle der Reproduzierbarkeit wurden sämtliche Proben einem zweimaligen Glühbehandlungszyklus ($a \to b \to$ angelassen) unterworfen. Die Meßergebnisse gleicher Glühungsart lagen innerhalb der angegebenen Fehlergrenze.

Für die Herstellung der Einkristalle möchte ich an dieser Stelle Herrn Dipl.-Phys. G. ELBINGER danken.

Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Institut für magnetische Werkstoffe, Jena

HERMANN GENGNAGEL

Eingegangen am 15. Oktober 1957

[1]) SATO, H.: Sci. Rep. RITU, 1951, 13. — MASUMOTO, M., u. H. SAITO: Sci. Rep. RITU 1951, 523; 1952, 321 u. a. — PAVLOVIC, D., u. K. FOSTER: Conference on Magnetism and Magnetic Materials, Boston 1956. — [2]) BRADLEY, A. J., u. A. H. JAY: J. Iron Steel Inst. 125, 339 (1932). — [3]) YAMAMOTO, M., u. J. WATANABÉ: Sci. Rep. RITU 1957, 24. — [4]) YAMAMOTO, M., u. S. TANIGUCHI: Sci. Rep., RITU 1956, 112. — [5]) WILLIAMS, H. J., u. R. M. BOZORTH: Physic. Rev. 55, 673 (1939). — GRABBE, E. M.: Physic. Rev. 57, 728 (1940).

Zur Deutung des K-Zustandes

Die elektrische Leitfähigkeit einiger Legierungen der Übergangsmetalle zeigt Anomalien, die nach THOMAS[1]) einem besonderen Zustand („*K*-Zustand") zugeschrieben werden. Zur Klärung des elektrischen Verhaltens wurden der Hall-Effekt und die Thermospannungen an folgenden Legierungen gemessen:

Legierung I 89,7% Ni; 10,3% Cr
Legierung II 78,8% Ni; 18,9% Cr; 2,3% Fe
Legierung III 59,6% Ni; 17,0% Cr; 23,4% Fe in Gew.-%.

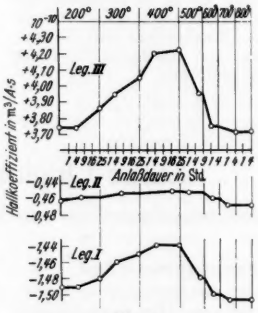


Fig. 1

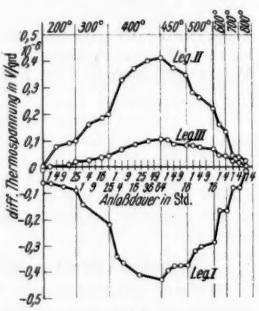


Fig. 2

Fig. 1. Hall-Koeffizienten (in 10^{-10} m³/Ampsec) in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur und Anlaßdauer

Fig. 2. Differentielle Thermospannung (in 10^{-6} V/grad) in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur und Anlaßdauer

Nach Abschrecken von 800° C und darauffolgendem 15stündigem Anlassen bei 450° C erhöht sich der spezifische elektrische Kaltwiderstand dieser Legierungen um 5,9, 6,0 bzw. 3,1%.

In Fig. 1 sind die Hall-Koeffizienten und in Fig. 2 die differentiellen Thermospannungen in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur und der Anlaßdauer aufgetragen. Die Hall-Koeffizienten ergeben sich dabei aus der Aufnahme der Hall-

Geraden bei Zimmertemperatur in Feldern bis zu 20000 Oe an Proben, die von der Anlaßtemperatur abgeschreckt wurden. Die Thermospannungen der angelassenen und dann abgeschreckten Proben wurden gegen Proben derselben Legierung gemessen, die nach einstündiger Glühung bei 800° C abgeschreckt worden sind.

Die Ergebnisse lassen sich durch eine Verschiebung der Fermi-Kante zu kleineren Energien bei der Ausbildung des K-Zustandes deuten. Eine ausführliche Wiedergabe der Messungen und der Deutung der Versuchsergebnisse wird noch an anderer Stelle veröffentlicht werden.

Physikalisches Institut der Hochschule für Verkehrswesen, Dresden (Direktor: Prof. Dr. habil. H. G. MÜLLER)

P. MUTH

Eingegangen am 21. Oktober 1957

[1]) THOMAS, H.: Z. Physik 129, 219 (1951).

Passivity to Corrosion Induced by Chemical Surface Treatments

Electrode potential measurements have been widely used in studying corrosion and corrosion inhibition[1],[2]). Passivity to corrosion induced by various chemical surface treatments which have been developed in recent years for enhancing the intrinsic resistance of metals to corrosion have, however, not been studied by this technique. Measurements of the electrode potentials of 1. zinc which has been given chromate coatings[3]) in different baths containing various concentrations of chromic acid and 2. aluminium passivated by various chemical oxidation processes[4]) — every one of which is known to improve the corrosion resistance of the metal several times—have been made in 3% sodium chloride solution and 0·001 N potassium chloride solution respectively. A few typical results are given in table 1. The electrode potentials were measured by the Poggendorf method using a Beckman pH meter as the nullpoint indicator. 1″×1″ specimens were used and the specimens were prepared by a procedure similar to that described by BRASHER[5]). It is seen from the above table that passivated zinc has a slightly more negative potential than untreated zinc and the initial potential of treated aluminium is much more negative than that of untreated aluminium. Passivation of a metal surface is, however, usually accompanied by the potential of a metal becoming ennobled. This shift in potential in the negative direction associated with corrosion inhibition in neutral solutions observed above is, therefore, of special interest.

Table 1. *Potential and potential time data on treated and untreated metals*

Initial potential vs. sat. cal. electrode at 35° C (volts)

Metal and treatment given	Potential volts	Form of potential/time curve
	Zinc	
1. Not treated	$-0{\cdot}99_0$	Decreases slightly with time and reaches a steady potential of 50 millivolts less
2. Treated with the solution (200 g $K_2Cr_2O_7$ + 6 ml H_2SO_4 per litre) for 30 sec	$-1{\cdot}07_2$	Decreases slightly more than untreated metal potential but remains more negative
	Aluminium	
1. Not treated	$-0{\cdot}74_0$	Falls to a steady potential near —0·9 V in the course of a few days.
2. Treated by MBV process for 5 mts at 90 to 100° C	$-1{\cdot}05_2$	Rises to initial potential of untreated aluminium and falls

Polarization studies with externally applied e.m.f. at current densities of the order of microamps per sq.cm show that 1. the cathodic polarization curve of aluminium is rendered much more steep by treatment whereas the anodic polarization curve is practically unchanged and 2. the anodic as well as cathodic polarization of zinc are enhanced by treatment.

To account for these observations, an equation for the electrode potential of a corroding metal has been derived from the Theory of Electrode Processes by GLASSTONE, LAIDLER and EYRING[6]). The final equation comes out to be

$$-V = \frac{RT}{Zf} \ln \frac{A_a X_2}{A_c X_1},$$

where A_a and A_c are the total anodic and cathodic areas respectively of the local cells and X_2 and X_1 are the specific reaction velocity factors for the anodic and cathodic reactions.

An examination of the equation shows that, when the velocity factors may be taken to be practically unchanged as in the present case, the ratio between the anodic and cathodic areas determines the magnitude and direction of the shift of the electrode potential. The potential shifts observed with zinc and aluminium after treatment, the changes in these potentials with time and the polarization data are all satisfactorily explained in terms of the above equation as arising from changes in the cathodic and anodic areas of the specimen due to treatment and while corrosion is taking place. The present observations and theory developed are in agreement with MEARS' mechanism[7]) of corrosion inhibition based on the polarization of the local anodes and cathodes. Details are being published elsewhere.

Central Electrochemical Research Institute, Karaikudi, (S. India)

K. S. RAJAGOPALAN and K. S. G. DOSS

Eingegangen am 2. November 1957

[1]) UHLIG, H. H.: Corrosion Handbook. New York: John Wiley & Sons 1949. — [2]) EVANS, U. R.: Metallic Corrosion, passivity and protection. London: Arnold & Co. 1946. — [3]) POCOCK, W. E.: Metal Finishing, December 1954 and January 1955. — [4]) WERNICK, S., and R. PINNER: Finishing of Aluminium. Published by Robert Draper Ltd., England 1956. — [5]) BRASHER, D. M.: Electro-plating and Metal Finishing, 9, 280 (1956). — [6]) GLASSTONE, S., K. J. LAIDLER and H. EYRING: Theory of Rate processes. New York and London: McGraw Hill Book Co. 1941. — [7]) MEARS, R. B., and H. H. BROWN: J. Electrochem. Soc. 97, 75 (1950).

Lumineszenz in der Alumofluorid-Gruppe

Während zahlreiche Untersuchungsergebnisse über die Lumineszenz einfacher Fluoride wie CaF_2, ZnF_2 usw. vorliegen, ist über die Lumineszenz von Verbindungen mit einem komplexen Fluoridanion bisher noch wenig bekannt geworden. Lediglich RANBY und HENDERSON[1]) berichten über Magnesium-Silikofluorid, das bei einer Aktivierung mit Ti grüngelb, mit Ti + Mn gelb bis rosa fluoresziert. Bei der Prüfung weiterer Fluoridkomplexe auf ihre Verwendbarkeit als Luminophore in Leuchtstofflampen fanden wir, daß bei geeigneter Präparation besonders die Verbindungen der Alumofluorid-Komplexe mit den Elementen der II. Gruppe des Periodischen Systems durch UV zur Fluoreszenz erregbar sind.

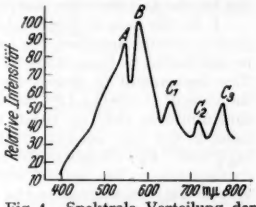


Fig. 1. Spektrale Verteilung der Emission des $Ca_3Al_2F_{12}$ · Ce, Mn bei Anregung mit 253,7 mμ. Maxima bei 550 mμ (A), 575 mμ (B), 650 mμ (C_1), 720 mμ (C_2) und 775 mμ (C_3). — Ordinate: Relative [Intensität in willkürlichen Einheiten

Derartige Verbindungen konnten durch Festkörperreaktion zwischen hoch gereinigtem AlF_3 bzw. $(NH_4)_3[AlF_6]$ und einem Fluorid $Me^{II}F_2$ (Me^{II} = Mg, Ca, Sr, Ba, Zn) bei einstündigem Erhitzen auf 800 bis 900° C erhalten werden; der Glühprozeß wurde in bedeckten Tiegeln an Luft durchgeführt. Die so erhaltenen Alumofluoride fluoreszieren nicht; Lumineszenzfähigkeit erhalten sie erst, wenn den Ausgangssubstanzen bestimmte Metallsalze — die sog. Aktivatoren — zugemischt werden.

Eingehend wurde bisher nur das Kalzium-Alumofluorid untersucht. Von den zahlreichen Aktivatoren, die geprüft wurden (Mn, Sb, Ti, Ce, Pb, Bi, Ti, Sn), erwies sich nur die Kombination Ce—Mn als geeignet; bei einer Aktivatorkonzentration von 10% Ce und 4% Mn wurde bei Anregung mit der Hg-Linie 253,7 mμ eine helle gelbgrüne Fluoreszenz (Fig. 1) ohne Nachleuchten erhalten.

Messungen der Emissionsintensität in Abhängigkeit vom Verhältnis CaF_2:AlF_3 bei gleicher Konzentration der Aktivatoren Ce und Mn hatten zum Ergebnis, daß beim Anregen mit 253,7 mμ Maxima der Fluoreszenzintensität bei den Verhältnissen 3:2 und 5:2 auftraten; diese entsprechen den

Zusammensetzungen $Ca_3Al_2F_{12}$ und $Ca_5Al_2F_{16}$; wieweit strukturelle Übereinstimmungen mit natürlich vorkommenden Alumofluoriden, insbesondere dem Kryolith $Na_3[AlF_6]$ und Chiolith $Na_5Al_3F_{14}$ bestehen, konnte noch nicht geklärt werden.

Die übrigen Verbindungen zwischen den Fluoriden der II. Gruppe des Periodischen Systems und dem AlF_3 zeigen ebenfalls bei UV-Anregung Fluoreszenz; durch Kathodenstrahlen waren alle Mn-aktivierten Alumofluoride zu heller Fluoreszenz im Spektralbereich zwischen orange und gelbgrün anregbar.

Nach Abschluß der Untersuchungen an weiteren fluoreszierenden Alumofluoriden soll an anderer Stelle ausführlich berichtet werden.

Berliner Glühlampenwerk, Leuchtstofflabor, Berlin O 17, Warschauer Platz

KLAUS-THOMAS WILKE und RITA MANNHEIM

Eingegangen am 14. Oktober 1957

[1]) RANBY, P.W., u. S.T. HENDERSON: J. Electrochem. Soc. **102**, 631 (1955).

Charge-Transfer Spectra in Halogeno-substituted Cobalt(III) Ammines

Two intense absorption bands were found by LINHARD and WEIGEL[1]) in the near ultraviolet region of the spectra of halogenopentamminecobalt (III) ions, $[Co(NH_3)_5X]^{2+}$, where X = Cl, Br or I, in addition to less intense bands characteristic of cobalt (III) complexes at lower wave numbers. They attributed these intense bands to the charge-transfer within the complex from the halide ion to the cobalt (III) ion, and suggested that their appearance in pair would probably be connected with the ground and an excited state of the halogen atom ($^2P_{3/2}$ and $^2P_{1/2}$) in the excited complex, or, alternatively, with those of the cobalt (II) ion. Recently, ORGEL[2]) assigned the first of the bands to the almost completely charge-transfer transition from a halogen π orbital to the metal d_{z^2} orbital and the second to a less completely charge-transfer transition from the bonding σ orbital of the cobalt-halogen bond to the metal d_{z^2} orbital.

We have made a closer theoretical study of this problem. The complex was regarded as a linear molecule. This is a valid approximation for this problem, since the four ligands out of axis will not affect the σ and π character of the orbitals of our present concern. This linear-molecule-like complex was then treated according to the (J_1, J_2) coupling case; assumption of this type of coupling was proved to be a better approximation than that of (Λ, S) coupling, at least in the cases of the bromo and the iodo complex. The results are as follows:

1. In the case of $[Co(NH_3)_5Cl]^{2+}$, where Λ and Σ are fairly good quantum numbers, the two bands should approximately be attributed to transitions to the excited states $^1\pi_1$ and $^1\Sigma_0^+$. This assignment is almost the same as ORGEL'S[2]). — 2. In the case of $[Co(NH_3)_5I]^{2+}$, where Λ and Σ are not good quantum numbers, the two bands should be attributed to transitions to the two excited 0^+ states resulting from mixing of $^3\pi_{0,2}$ and $^1\Sigma_0^+$. Transitions to the 1 states, one of which corresponds to $^1\pi_1$ (mixed with $^3\Sigma_{\pm1}^+$), should be considerably weaker than those to the 0^+ states. — 3. In the case of $[Co(NH_3)_5Br]^{2+}$, where the situation is intermediate between those in the above two cases, transitions to the lower one of the 0^+ states ($^3\pi_{0,2}$ mixed with $^1\Sigma_0^+$) and to a 1 state ($^1\pi_1$ mixed with $^3\Sigma_{\pm1}^+$) are nearly equally important, and, consequently, the band at lower wave numbers should consist of two sub-bands of different polarizations. (For the experimental evidence, refer to YAMADA et al.[3]).] — 4. The above conclusions are consistent with the observed relative intensities of the two bands in each case. — 5. The observed intensity of the first charge-transfer band in the spectra of chloro-substituted cobalt (III) ammines can be explained, if the chlorine $3s$ orbital slightly participates in the cobalt-chlorine bond. — 6. Probable delocalization of the charge-transfer (at least in the case of the trans-disubstituted complex) should account for the fact that the second substitution at the trans position causes only a slight increase in the intensity of the second charge-transfer band; i.e., an assumption that the charge would be transferred from the two halogens of a trans complex to the central cobalt is compatible with the experimental data. Delocalization of the charge-transfer may be more complete for trans-disubstituted complexes and less complete for monosubstituted ones. Agreement between the observed and the calculated intensity is satisfactory for the second charge-transfer band of the trans-dichloro-substituted complex, the latter being obtained upon an assumption that the chlorine σ orbital is mixed with the cobalt $d\sigma$ and $p\sigma$ orbital to a reasonable degree.

The details will be published in the near future.

Laboratory of Inorganic Chemistry, Institute of Polytechnics, Osaka City University, Osaka, Japan

HIDEO YAMATERA

Eingegangen am 31. Oktober 1957

[1]) LINHARD, M., and M. WEIGEL: Z. anorg. u. allg. Chem. **266**, 49 (1951). — [2]) ORGEL, L. E.: The 10th Solvay Conference 1956. — [3]) YAMADA, S., A. NAKAHARA, Y. SHIMURA and R. TSUCHIDA: Bull. Chem. Soc. Jap. **28**, 222 (1955).

Ein Nonapeptid mit Oxytocin hemmenden Eigenschaften

In Fortsetzung unserer chemischen und pharmakologischen Arbeiten über Oxytocin-Analoge[1]), [2]), [3]) wurde ein Homologes (I) des Oxytocins (II) hergestellt, das an Stelle *eines* Tyrosylrestes deren *zwei* in unmittelbarer Folge enthält. Dieses Nonapeptid (I)

I CyS—Tyr—Tyr—Ileu—Glu(NH_2)—Asp(NH_2)—CyS—Pro—Leu—Gly(NH_2)

II CyS—Tyr—Ileu—Glu(NH_2)—Asp(NH_2)—CyS—Pro—Leu—Gly(NH_2)

zeigte Oxytocin hemmende Eigenschaften. Im folgenden soll deshalb kurz über das neue Polypeptid berichtet werden.

Synthese. CBO-L-Tyrosin wurde durch Dicyclohexylcarbodiimid in Acetonitril mit L-Isoleucinmethylester zu CBO-L-Tyrosyl-L-Isoleucinmethylester kondensiert [Ausbeute 94%, Schmp. 70°. $[\alpha]_D^{23} = -4{,}2°$, $c = 2{,}6$ in Dimethylformamid. Ber. für $C_{24}H_{30}O_6N_2$ (442,50): C 65,20, H 6,82, O 21,70, N 6,32. Gef.: C 65,31, H 6,76, O 21,14, N 6,44]. Mittels Carbobenzoxylierung dieses Dipeptids oder Kondensation des Di-CBO-L-Tyrosins mit L-Isoleucinmethylester durch Dicyclohexylcarbodiimid wurde Di-CBO-L-Tyrosyl-L-Isoleucinmethylester erhalten [Ausbeute 95% bzw. 80%. Schmp. 154°. $[\alpha]_D^{23} = -4{,}0°$, $c = 2{,}0$ in Dimethylformamid. $[\alpha]_D^{20} = +8{,}8°$, $c = 3{,}0$ in Chloroform. Ber. für $C_{32}H_{36}O_8N_2$ (576,63): C 66,70, H 6,29, O 22,20, N 4,88. Gef.: C 66,01, H 6,04, O 22,20, N 5,24].

Durch Entcarbobenzoxylierung dieser zwei Dipeptide mit Bromwasserstoff in Eisessig wurde L-Tyrosyl-L-Isoleucinmethylester erhalten, der mit CBO-(S-Benzyl)-L-Cysteinyl-L-Tyrosin[4]) durch Dicyclohexylcarbodiimid in Dimethylformamid-Acetonitril-Lösung zu CBO-(S-Benzyl)-L-Cysteinyl-L-Tyrosyl-L-Tyrosyl-L-Isoleucinmethylester kondensiert wurde. [Ausbeute 65%, Schmp. 152°. $[\alpha]_D^{23} = -27{,}5°$, $c = 2{,}0$ in Dimethylformamid. Ber. für $C_{43}H_{50}O_9N_4S$ (798,92): C 64,48, H 6,31, N 7,00, S 4,01. Gef.: C 63,73, H 6,26, N 6,94, S 4,01.] Dieser Tetrapeptidester wurde durch Hydrazinhydrat in Methanollösung zu CBO-(S-Benzyl)-L-Cysteinyl-L-Tyrosyl-L-Tyrosyl-L-Isoleucyl-Hydrazid umgewandelt. [Ausbeute 78%, Schmp. 244°. $[\alpha]_D^{23} = -25{,}8°$, $c = 2{,}6$ in Dimethylformamid. Ber. für $C_{42}H_{50}O_8N_6S$ (798,93): C 63,10, H 6,31, O 16,03, N 10,52, S 4,01. Gef.: C 63,25, H 6,36, O 16,09, N 10,46, S 3,97.] Das Hydrazid wurde in das Azid übergeführt (Schmp. 120° mit Zersetzung), das sofort mit L-Glutaminyl-L-Asparaginyl-(S-Benzyl)-L-Cysteinyl-L-Prolyl-L-Leucyl-Glycinamid[4]) zu dem Dekapeptid CBO-(S-Benzyl)-L-Cysteinyl-L-Tyrosyl-L-Tyrosyl-L-Isoleucyl-L-Glutaminyl-L-Asparaginyl-(S-Benzyl)-L-Cysteinyl-L-Prolyl-L-Leucyl-Glycinamid kondensiert wurde [Ausbeute 60%, Schmp. 238°. Ber. für $C_{74}H_{95}O_{16}N_{13}S_2$ (1486,76): C 59,80, H 6,42, O 17,22, N 12,26, S 4,31. Gef.: C 59,29, H 6,51, O 17,38, N 12,45, S 4,24].

Das Dekapeptid wurde nach DU VIGNEAUD[5]) mit Natrium in flüssigem Ammoniak von seinen Schutzgruppen befreit und durch einen Luftstrom in verdünnter Lösung oxydiert. 1 ml der für biologische Untersuchungen gebrauchten Lösung Nonapeptid entsprach 1,25 mg geschützten Dekapeptids.

Pharmakologie. Die Nonapeptidlösung — in Verdünnung mit physiologischer Kochsalzlösung und unverdünnt — wurde mit dem Internationalen Hypophysenhinterlappen-Standard (HHL) bzw. synthetischem Oxytocin („Syntocinon") vergleichend geprüft, und zwar am Blutdruck des weißen Leghornhahns (Luminal-Natrium-Narkose) und am isolierten Rattenuterus; die beiden Methoden sind für die biologische Auswertung von Oxytocin üblich. Als Ergänzung wurde noch der für Oxytocin hochempfindliche Test der Druckmessung im Milchdrüsenausführungsgang laktierender Kaninchen (Urethannarkose) herangezogen [Einzelheiten der Versuchsanordnungen wie in [3])].

Am Hahnenblutdruck bewirkte das Nonapeptid — bis zu 0,4 ml der unverdünnten Lösung — im Gegensatz zu HHL und zu Oxytocin keine Blutdrucksenkung. Wurden 15 bis 30 sec nach Verabreichung von 0,3 und 0,4 ml unverdünnter Nonapeptidlösung 75 Milleinheiten HHL injiziert, so blieb der sonst regelmäßig durch HHL ausgelöste Blutdruckabfall aus (Fig. 1). In gleicher Weise wurde durch das Nonapeptid die depressorische Wirkung von Oxytocin verhindert. Bei Ausdehnung des zeitlichen Intervalls zwischen der Injektion des Nonapeptids und des HHL bzw. von Oxytocin nahm die Hemmung der Blutdrucksenkung ab (Fig. 1). Bei einem Intervall von 2 min war kein Hemmeffekt mehr zu beobachten.

Am isolierten Rattenuterus bewirkte das Nonapeptid keine Kontraktion der Muskulatur, vermochte aber die durch 8 bis 20 Milleinheiten Oxytocin bedingte Kontraktion zu vermindern bzw. zu verhindern, wenn 30 sec vorher 0,04 bis 0,16 ml der unverdünnten Lösung dem Organbad (50 ml) zugesetzt worden waren (Fig. 2).

Das Homologe des Oxytocins verhielt sich also in den beiden genannten Testen qualitativ gleich, indem es die Wirkung nachfolgenden Oxytocins abzuschwächen oder völlig

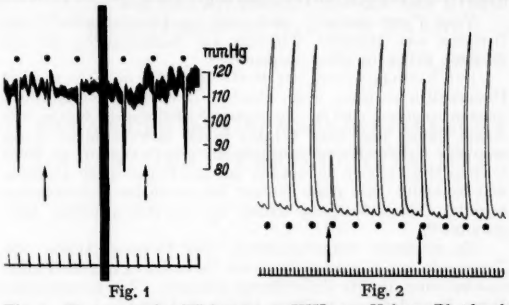


Fig. 1 Fig. 2

Fig. 1. Hemmung der Wirkung von HHL am Hahnen-Blutdruck durch Vorbehandlung mit dem Nonapeptid. Alle 3 min wurden 75 Milleinheiten HHL injiziert (weißer Punkt); 0,3 ml unverdünnte Nonapeptidlösung wurde bei ↑ (links) 15 sec und bei ↑ (rechts) 1 min vor HHL injiziert

Fig. 2. Hemmung der Oxytoxinwirkung durch das Nonapeptid am isolierten Rattenuterus. Alle 5 min (weißer Punkt) wurden 8 Milleinheiten Oxytocin dem Organbad (50 ml) zugesetzt und nach erfolgter Uterus-Kontraktion wieder ausgewaschen. Bei ↑ (inks) wurden 0,1 ml, bei ↑ (rechts) 0,064 ml unverdünnte Nonapeptidlösung, jeweils 30 sec vor der nächsten Oxytocindosis, zugegeben

zu hemmen vermochte. Eine quantitative Schätzung ergibt, daß in beiden Testen 300 bis 600mal mehr Gewichtseinheiten vom Nonapeptid als von Oxytocin notwendig sind, um die Wirkung von Oxytocin zu 75 bis 100% zu hemmen.

Der Druck im Milchdrüsenausführungsgang laktierender Kaninchen wurde durch das Nonapeptid erhöht, wenn 0,016 ml und mehr der unverdünnten Lösung pro Tier injiziert wurde. Im Vergleich zu Oxytocin war das Nonapeptid hier etwa 500mal schwächer wirksam. Einen sicheren Hemmeffekt gegenüber Oxytocin zeigte das Nonapeptid in diesen Versuchen nicht.

Aus den mitgeteilten Befunden geht hervor, daß die Oxytocinwirkung an einzelnen Testobjekten durch ein homologes Polypeptid gehemmt werden kann, dem in einem anderen Test noch ein Rest oxytocischer Wirksamkeit zukommt. Weitere Untersuchungen zur Aufklärung des Wirkungsmechanismus in vitro und in vivo sind im Gange.

Pharmazeutisch-Chemisches Laboratorium der Sandoz A.G., Basel
St. Guttmann, P.-A. Jaquenoud und R. A. Boissonnas

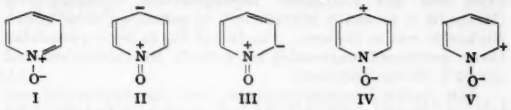
Pharmakologisches Laboratorium der Sandoz A.G., Basel
H. Konzett und B. Berde

Eingegangen am 12. Oktober 1957

[1]) Boissonnas, R. A., St. Guttmann, P.-A. Jaquenoud, J.-P. Waller, H. Konzett u. B. Berde: Nature [London] 178, 260 (1956). — [2]) Boissonnas, R. A., St. Guttmann, P.-A. Jaquenoud u. J.-P. Waller: Helv. chim. Acta 39, 1421 (1956). — [3]) Berde, B., W. Doepfner u. H. Konzett: Brit. J. Pharmacol. 12, 209 (1957). — [4]) Boissonnas, R. A., St. Guttmann, P.-A. Jaquenoud u. J.-P. Waller: Helv. chim. Acta 38, 1491 (1955). — [5]) Vigneaud, V. du, Ch. Ressler, J. M. Swan, C. W. Roberts u. P. G. Katsoyannis: J. Amer. Chem. Soc. 76, 3115 (1954).

On the Reactivity of Pyridine-N-Oxide

Pyridine-N-oxide occupies an unique position in the quantum mechanical theory of organic reactivity. It undergoes both cationoid and anionoid substitution at the same positions, namely primarily at 4 and to a lesser extent at 2 position. The molecular orbital method of calculating electron density cannot correctly predict the reactivity of this compound, since it cannot predict maximum electrophilic and nucleophilic reactivity for the same position. Accordingly pyridine-N-oxide is an example of a compound violating the non-crossing rule. This peculiarity of N-oxide has been explained by the contribution of the various charge-separated canonical structures to the resonance hybrid in the valence bond approximation and by the fact that the N-oxide function is strongly polarizable in both directions.



Object of the present investigation is to show that molecular orbital can explain this peculiar reactivity of N-oxide. First we make a straightforward MO calculation of the electron densities at various positions of the pyridine-N-oxide. We have used the following values for the MO parameters of the hetero atoms,

Coulomb integral $E_O = E_C + 2\beta$ and

$E_N = E_C + \beta$, $E_{C'} = E_C + 0{\cdot}0{\cdot}1\beta$ (C attached to N)

Resonance integral $\beta_{C-N} = 0{\cdot}6\beta_{C-C}$ and $\beta_{N-C} = 1{\cdot}2\beta_{C-C}$.

The calculated electron densities are shown in the Fig. 1. It is evident that anionoid attack should be at 4 and 2 positions, as is actually the case. The cationoid attack should, however, take place at 3 position, while in actual practice the positions attacked are 4 and 2. Now the cationoid attack means nitration, sulphonation, etc., which are usually performed in strongly acidic medium. It is logical to expect that in acidic medium the compound exists primarily as IV and V, and there will be a strong tendency for protonation of oxygen. In the structure of the type IV and V with negatively charged oxygen, the electron affinity, hence the coulomb integral of oxygen will be reduced, compared to neutral (or almost neutral) oxygen as used in the first calculation. We may set this approximately equal to $E_C + \beta$ instead of $E_C + 2\beta$ used previously. The recalculated electron densities are shown in the Fig. 2. It is evident that the cationoid attack should

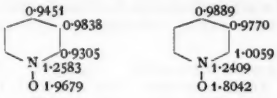


Fig. 1 Fig. 2

Fig. 1 and 2. Calculated resp. recalculated electron densities. (See text)

now go to 2 and 4 positions, as is observed experimentally. In practice the 4 position is more reactive than the 2 position probably because of steric requirements and the proximity of a positively charged nitrogen atom at 1 position. Similar conclusion was arrived at by Jaffe[1]) from the localisation energies of the various positions in pyridine-N-oxide.

Apart from the importance for its own shake the present analysis shows that the reactivity of an organic compound is determined not by the structure, as it is written on paper, alone, but also by the nature of the medium into which the compound finds itself.

Department of Chemistry, University College of Science, 92 Upper Circular Road, Calcutta-9, India
Sadhan Basu and Kanai Lal Saha

Eingegangen am 31. Oktober 1957

[1]) Jaffe: J. Amer. Chem. Soc. 76, 3527 (1954).

Digoxigenin-mono- und -bis-digitoxosid, zwei neue Glykoside der Digitalis lanata*)

In unserer 8. Mitteilung[1]) über Herzglykoside haben wir die Isolierung der Mono- und Bis-digitoxoside von Digitoxigenin, Gitoxigenin und Gitaloxigenin aus den Blättern von Digitalis purpurea beschrieben und erwähnt, daß Glykoside

des Digitoxigenins und Gitoxigenins auch in anderen Digitalis-Arten — Digitalis thapsi, Digitalis lanata — enthalten sind. Inzwischen wurde bekannt, daß Gitoxigenin-mono-digitoxosid auch von D. SATOH u. Mitarb.[2]) aus Digitalis purpurea und von J. E. MURPHY[3]) aus Digitalis lanata isoliert und Gitorosid bzw. Gitosid benannt worden ist. Die von MURPHY mitgeteilte Gehaltsbestimmung bestätigt unsere in der 8. Mitteilung gemachten Angaben, daß der Gehalt an Gitoxigenin-mono-digitoxosid in Digitalis lanata höher ist als in Digitalis purpurea.

Wir haben nun gefunden, daß das vierte Hauptgenin der Digitalis-Arten, Digoxigenin, ebenfalls als Mono- und Bis-digitoxosid neben dem bekannten Tri-digitoxosid, Digoxin, in der Natur vorkommt. Durch Chromatographie von Extrakten der fermentierten Blätter von Digitalis lanata an Aluminiumoxyd und mit Formamid imprägniertem Cellulosepulver [Methodik s. 6. und 8. Mitteilung[4]),[1])] gelang es, diese beiden Glykoside rein zu isolieren. Der Gehalt lag in der verwendeten Droge größenordnungsmäßig bei 0,001% Bis-digitoxosid und 0,0002% Mono-digitoxosid.

Wir haben Digoxigenin-mono- und -bis-digitoxosid aus Digoxin durch schonende Säurehydrolyse dargestellt und ebenfalls chromatographisch isoliert. Beide Glykoside haben mit den natürlichen Substanzen identische IR-Spektren. Zur Identifizierung der neuen Glykoside auf Papierchromatogrammen und zu ihrer Trennung an Formamidcellulose-Säulen sind die in der Tabelle 1 angegebenen Lösungsmittelgemische geeignet.

Tabelle 1. *R_f-Werte von Digoxigenin-mono- und -bis-digitoxosid im Vergleich mit Digoxin und Digoxigenin.* [Lösungsmittel mit Formamid gesättigt, Papier Schleicher & Schüll 2043 b Mgl, mit Formamid imprägniert[5])]

Lösungsmittel	Digoxin	Digoxigenin-		Digoxigenin
		mono-digitoxosid	bis-digitoxosid	
Chloroform	0,58	0,19	0,34	0,25
$CHCl_3$-Isopropyläther 9:1	0,60	0,23	0,41	0,25
$CHCl_3$-n-Butyläther 9:1 .	0,37	0,11	0,21	0,14

Zur Nomenklatur: Da die Anzahl der Digitalisglykoside — nicht zuletzt auch durch die Aufklärung einer Reihe von Glykosiden des Digitanol-Typs[6]) — in den letzten Jahren so groß geworden ist und noch weiter anwachsen wird, erscheint es uns im Interesse der Klarheit und Übersichtlichkeit in der Literatur geraten, für die beiden neuen Glykoside ebenso wie für die 6 in der 8. Mitteilung beschriebenen Digitoxoside, die praktisch Zwischenglieder im Aufbau Genin → Tridigitoxosid darstellen, keine neuen, verwirrenden Trivialnamen einzuführen.

Digoxigenin-mono-digitoxosid: $C_{29}H_{44}O_8$ (520,7), Ber.: C 66,8, H 8,45, Digitoxose 28,5. Gef.: C 66,63, H 8,51, Digitoxose 28,4. Schmp. 212 bis 215°, $[\alpha]_D^{20} = +1{,}4° \pm 1°$ (Methanol), $\lambda_{max} = 218$ mμ (log $\varepsilon = 4{,}24$).

Digoxigenin-bis-digitoxosid: $C_{35}H_{54}O_{11}$ (650,8), Ber.: C 64,55, H 8,31, Digitoxose 45,4. Gef.: C 64,63, H 8,71, Digitoxose 43,6. Schmp. 219 bis 222°, $[\alpha]_D^{20} = +12{,}4° \pm 1°$ (Methanol), $\lambda_{max} = 218$ mμ (log $\varepsilon = 4{,}19$). [Bestimmung der Digitoxose vgl.[1]).]

Forschungslaboratorien der Firma C. F. Boehringer u. Soehne, Mannheim-Waldhof

E. HAACK, F. KAISER und H. SPINGLER

Eingegangen am 26. Oktober 1957

*) 9. Mitteilung über Herzglykoside.

[1]) KAISER, F., E. HAACK u. H. SPINGLER: Liebigs Ann. Chem. **603**, 75 (1957). — [2]) SATOH, D., T. WADA u. T. OKUMURA: J. Pharmac. Soc. Jap. **76**, 1334 (1956). — [3]) MURPHY, J. E.: J. Amer. Pharmac. Assoc., Sci. Ed. **46**, 170 (1957). — [4]) HAACK, E., F. KAISER u. H. SPINGLER: Chem. Ber. **89**, 1353 (1956). — [5]) KAISER, F. Chem. Ber. **88**, 556 (1955). — [6]) TSCHESCHE, R., u. G. BUSCHAUER: Liebigs Ann. Chem. **603**, 59 (1957).

Weitere Kinetin-Analoge

6-Furylamino-purin (Kinetin) wirkt an pflanzlichen Zellen teilungsauslösend[1]), während an tierischen oder menschlichen Zellen in vitro keine Wirkung erkennbar ist[2]). Im 6-β-Indolyl-äthyl-aminopurin fanden wir die erste Verbindung dieses Typs, die auch bei tierischen und menschlichen Zellen, und zwar sowohl normalen als malignen, in vitro eine Wirkung durch Hemmung des Teilungsablaufes zeigt[3]). HAM, EAKIN, SKINNER und SHIVE[3]) beobachteten eine Hemmwirkung von 6-ω-Phenylalkyl-amino-purinen bei der Regeneration von Hydra. Mit uns von den Autoren überlassenen Präparaten, wofür wir auch hier nochmals danken möchten, konnten wir keine Wirkung dieser Verbindungen auf normale und maligne Zellen in vitro feststellen. Durch Kondensation von Histamin mit 6-Chlor-purin [Methode von BENDRICK, RUSSEL und FOX[4])] haben wir das 6-β-Imidazolyl-äthylamino-purin dargestellt[5]). Diese Verbindung wird von SKINNER[6]) ohne weitere Beschreibung erwähnt und als unwirksam im Test der Hemmung der Regeneration von Hydra angegeben. An unseren Objekten in der Gewebekultur zeigt sie eine Besonderheit: sie bewirkt bei acht untersuchten tierischen und menschlichen Carcinomen und Sarkomen in vitro eine starke Zellschädigung und Zellauflösung, während sie gegen normale Zellen ohne Wirkung ist. Die Hemmwirkung dieser Verbindung an Tiertumoren in vivo ist gering, jedoch sei hervorgehoben, daß unter weit über tausend verschiedenen Verbindungen, die wir im Laufe von 18 Jahren an Gewebekulturen untersucht haben — und darunter sind praktisch alle je in der Tumortherapie vorgeschlagenen Verbindungen enthalten —, keine bisher eine derartig eindrucksvolle Differenz erkennen ließ.

Vom Purin selbst[7]) und vom 2,6-Diaminopurin[8]) hat BIESELE eine stärkere Wirkung auf Sarkomzellen als auf normale Zellen in vitro mitgeteilt.

Der Yoshida-Tumor der Ratte läßt sich in vitro nur als Dauerkultur züchten, wenn gleichzeitig normale Rattenfibroblasten zugegen sind[9]). In dieser Kombination halten wir diesen Tumor jetzt über 3 Jahre in der Gewebekultur. Fügt man das 6-β-Imidazolyl-äthylaminopurin (100 γ/ml) zu einer solchen Mischkultur, so werden nur die Tumorzellen zerstört, und es bleibt eine reine Kultur der normalen Fibroblasten zurück. Diesen Vorgang haben wir im Zeitrafferfilm festgehalten[10]).

Es erscheint bemerkenswert, daß biogene Amine wie Tryptamin und Histamin durch die Vereinigung mit der Purinmolekel eine direkte Zellwirkung erlangen. Wir untersuchen daher Purinderivate weiterer biogener Amine.

Fräulein I. MARTINIUS danken wir für ihre fleißige Hilfe bei der Austestung der Verbindungen.

Institut für Experimentelle Krebsforschung der Universität, Heidelberg

HANS LETTRÉ, HUBERT BALLWEG und ANNELIES SCHLEICH

Eingegangen am 25. Oktober 1957

[1]) MILLER, C. O., F. SKOOG, F. S. OKUMURA, M. H. v. SALTZA u. F. M. STRONG: J. Amer. Chem. Soc. **77**, 1392, 2662 (1955); **78**, 1357 (1956). — [2]) LETTRÉ, H., u. H. ENDO: Naturwiss. **43**, 84 (1956). — [3]) HAM, R. G., R. E. EAKIN, C. G. SKINNER u. W. SHIVE: J. Amer. Chem. Soc. **78**, 2648 (1956). — [4]) BENDRICK, A., P. J. RUSSEL u. J. J. FOX: J. Amer. Chem. Soc. **76**, 6073 (1954). — [5]) BALLWEG, H.: Diplomarbeit, Heidelberg 1957. — [6]) SKINNER, C. G., W. SHIVE, R. G. HAM, D. C. FITZGERALD u. R. E. EAKIN: J. Amer. Chem. Soc. **78**, 5097 (1956). — [7]) BIESELE, J. J., M. C. SLAUTTERBACK u. M. MARGOLIS: Cancer [N. Y.] **8**, 87 (1955). — [8]) BIESELE, J. J., R. E. BERGER u. M. CLARKE: Cancer Res. **12**, 399 (1952). — [9]) LETTRÉ, H., u. A. SCHLEICH: Naturwiss. **41**, 505 (1954). — [10]) Vorgeführt bei Vorträgen in Bingen am 12. Oktober und in Frankfurt am 15. Oktober 1957.

Über die Hemmung proteolytischer Fermente durch Monojodessigsäure

Im Rahmen unserer Untersuchungen über die Strahlenempfindlichkeit des Gelatine spaltenden Kathepsins (GE)[1]) interessierte uns auch die allgemeine Empfindlichkeit dieses Enzyms gegen chemische Agentien. Aus der Literatur war nur bekannt, daß das GE durch $2{,}5 \times 10^{-4}$ m Monojodessigsäure (MES) fast vollständig gehemmt wird[2]). Um die Empfindlichkeit der SH-Gruppe des GE mit der von anderen SH-Enzymen, etwa von Dehydrogenasen, besser vergleichen zu können, bestimmten wir diejenige Konzentration von MES, die das Ferment zu 50% hemmt. Aus etwa 30 Bestimmungen bei verschiedenen Konzentrationen wurde jeweils die Regressionsgerade der Fermenthemmung im Probit-logarithmischen Raster berechnet und daraus die ED_{50} mit ihren Fehlergrenzen graphisch ermittelt. Das Ergebnis unserer Untersuchungen zeigt die Tabelle 1.

Das GE ist gegen MES außerordentlich empfindlich. Die MES-Konzentration der 50%igen Hemmung liegt etwa um 2,5 Größenordnungen tiefer als bei der Triosephosphatdehydrase, die HOLZER[3]) als das empfindlichste Ferment im Gärungsstoffwechsel angibt (50% Hemmung durch 5×10^{-4} m MES). Die Hemmung des GE ist unabhängig vom Organ, aus dem das Ferment extrahiert wurde. Glycerin-Rohextrakte

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

BEGRÜNDET VON A. BERLINER UND C. THESING

UNTER BESONDERER MITWIRKUNG VON

ERICH v. HOLST

HERAUSGEGEBEN VON

ERNST LAMLA

BEIRAT:

J. BARTELS · E. BEDERKE · H. BROCKMANN · P. TEN BRUGGENCATE · C. W. CORRENS · H. J. DEUTICKE
R. GRAMMEL · O. HAHN · R. HARDER · M. HARTMANN · W. HEISENBERG · A. KUHN
M. v. LAUE · H. MARTIUS · R. W. POHL · W. WEIDEL

ORGAN DER MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN
ORGAN DER GESELLSCHAFT DEUTSCHER NATURFORSCHER UND ÄRZTE

VIERUNDVIERZIGSTER JAHRGANG

1957

SPRINGER-VERLAG
BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG
1957

Alle Rechte vorbehalten

Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es auch nicht gestattet, einzelne Beiträge oder Teile daraus auf photomechanischem Wege (Photokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen

Springer-Verlag, Berlin · Göttingen · Heidelberg
Printed in Germany

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften

Druck der Universitätsdruckerei H. Stürtz AG., Würzburg

Inhaltsverzeichnis

I. Verzeichnis der größeren Aufsätze, der Berichte und Kurzen Berichte*)

Allgemeines. Geschichte der Naturwissenschaften

Die Begreifbarkeit der Natur. Von F. Hund. A 460
Operative Logik und Mathematik. Von C. F. von Weizsäcker. A 482
Elektronische Analogie-Rechenanlagen. Von H. A. Kahle. A 573
Verwendung einer Fernseheinrichtung zur Demonstration chemischer Experimente im Hörsaal. Von O. Glemser und R. Flügel. A 269
Der wissenschaftliche Film (Methoden — Probleme — Aufgaben). Von G. Wolf. A 477
Schultagung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Hamburg 1956. Begrüßungsansprache von B. Helferich. A 73. Ansprache von Senator H. Wenke. A 74. Schluß der Schultagung. 83
Die Einheit im Bildungsplan der höheren Schule. Naturwissenschaften, und allgemeine Bildung. Von S. Strugger. A 75
Allgemeine Bildung und Naturwissenschaft. Von B. Snell. A 80
Die Verwendung von „Milligramm-Prozent" in der biologisch-medizinischen Statistik. Von C. Harte. A 341
Karl Friedrich Bonhoeffer †. Von W. Jost. A 625
Karl Henke †. Von A. Kühn. A 25
Walther Kossel †. Von A. Unsöld. A 293
Zum Tode von Friedrich Trautwein. Von H. Pauli. A 294
Hermann Weber †. Von A. Kühn. A 25

Astronomie

Die Astronomie in der Geistesgeschichte der Neuzeit. Von O. Heckmann. A 125
Energieerzeugung und Entwicklung der Sterne. Von A. Unsöld. A 145
Synchrotronstrahlung aus dem Crabnebel. Von G. Thiessen. Ber 26
Das Element Californium-254 und die Lichtkurven der Supernovae vom Typ I. Ein Beitrag zur Frage der Synthese schwerer Elemente im Kosmos. Von St. Temesváry. KB 321
Anomale Elementhäufigkeiten im Kosmos. Von H.-H. Voigt. KB 501

Reine und angewandte Physik. Physikalische Chemie

Gedanken über die Zukunft der Physik. Von H. B. G. Casimir. A 245
Verletzung der Spiegelungssymmetrie der Naturgesetze? Von G. Lüders. KB 273
Der Zweite Hauptsatz der Thermodynamik und die Strukturbildung in der Natur. Von R. Haase. A 409
25 Jahre Elektronenmikroskop. Von E. Brüche. A 601
Radioaktivität und Alter der Erde. Von F. Houtermans. A 157
Geologische und archäologische Datierungen mit C^{14}. Von O. Haxel. A 163
Walter Bothe und sein Beitrag zur Atomkernforschung. Von R. Fleischmann. A 457
Heinrich Hertz zum hundertsten Geburtstag am 22. 2. 1957. Von F. Bopp und W. Gerlach. A 49
Fortschritte in Leistungsfähigkeit und Anwendungsmöglichkeit des Fabry-Perot-Interferometers. Von A. Steudel. Ber 249
Ultraschalldämpfung in Metallen bei tiefen Temperaturen im normal- und supraleitenden Zustand. Von G. Kurtze. KB 368
Über die effektive Masse von Elektronen in Kristallen. Von W. Martienssen. KB 551
Strahlungsschäden in festen Körpern. Von W. Sander. KB 504
Festes Helium. Von N. Barth. KB 627

Geologie. Meeresforschung. Paläontologie

Radioaktivität und Alter der Erde. Von F. Houtermans. A 157
Geologische und archäologische Datierungen mit C^{14}. Von O. Haxel. A 163
Aufgaben und Ergebnisse der modernen Meeresforschung. Von A. Defant. A 214
Aufgaben und Ziele der Meerespaläontologie. Von W. Schäfer. A 294

Reine und angewandte Chemie. Biochemie

Heinrich Wieland — 80 Jahre. Zum 4. 6. 1957. Von R. Huisgen. A 317
Isotope, ihre Herstellung und Messung. Von W. Walcher. A 132. Diskussionsbemerkung dazu. Von F. A. Paneth. 145
Isotope in der organischen Chemie. Von F. Weygand. A 169
Modelluntersuchungen zur Bildung organischer Verbindungen in Atmosphären einfacher Gase durch elektrische Entladungen. Von K. Heyns, W. Walter und E. Meyer. A 385
Untersuchungen über Aufbau und Eigenschaften von Harnstoff-Acetaldehyd-Kondensaten. Von F. Scheffer, W. Ziechmann und H. Kuntze. A 52
Über den gegenwärtigen Stand der Forschung in der heterogenen Katalyse. Von K. Hauffe. KB 299
Verwendung einer Fernseheinrichtung zur Demonstration chemischer Experimente im Hörsaal. Von O. Glemser und R. Flügel. A 269

Allgemeine und spezielle Biologie. Physiologie

Der Zweite Hauptsatz der Thermodynamik und die Strukturbildung in der Natur. Von R. Haase. A 409
Biologische Regelung und Gewebsbildung. Von R. Wagner. A 97
Das Interferenz-Mikroskop und seine Anwendung in der biologischen Forschung. Von A. F. Huxley. A 189
Polarisationsoptische Analyse tierischer Zellen und Gewebe. (Einiges über Geschichte, Instrumente, Verfahren, Ergebnisse.) Von W. J. Schmidt. A 196
Der gegenwärtige Stand der elektronenmikroskopischen Erforschung der Pflanzenzelle. Von K. Mühlethaler. A 204. Diskussionsbemerkungen dazu. Von H. Marquardt 213 und S. Strugger. 214
Wesen und Wirkungsweise von Neurohormonen im Tierreich. Von M. Gersch. A 525
Aktivitätsmuster der Tagesperiodik. Von J. Aschoff. A 361
Die Auslösung von Stimmungen bei Wirbeltieren durch „punktförmige" elektrische Erregung des Stammhirns. Von E. v. Holst. KB 549
Sonnenorientierung der Bienen unter der Äquatorsonne und zur Nachtzeit. Von M. Lindauer. A 1. Berichtigung. 360
Haften Spinnen an einer Wasserhaut? Von H. Homann. A 318

Medizin

Die Verwendung von „Milligramm-Prozent" in der biologisch-medizinischen Statistik. Von C. Harte. A 341
Die Gefährdung der Erbanlagen des Menschen durch Strahlen. Von R. W. Kaplan. A 433

*) A = Aufsatz, Ber = Bericht, KB = Kurzer Bericht.

II. Autorenregister*)

Abdel-Wahab, M.F., siehe O. Hoffmann-Ostenhof. Z 451
Abel, E., Autoxydation. Z 320
Abrignani, F., und V. Mutolo, Ausscheidung der E_{260}-Stoffe aus Mitochondrien von Walker-Carcinosarkom. Z 354
Acerbo, S.N., siehe F.F. Nord. Z 35
Ackermann, D., und P.H. List, Über das Vorkommen beträchtlicher Mengen Histamin in der niederen Tierwelt. Z 184
—, —., und P.H. List, Über das Herbipolin, eine neue Purinbase. Z 513
Aderhold, K., und F. Fischer, Carcinolytische Wirksamkeit von N-Trichlormethylthio-phthalimid. Z 517
Adloff, G., siehe G. Staar. Z 312
Adlung, K.G., Zur Toxizität insektizider und akarizider Wirkstoffe für Fische. Z 471
—, —., Zur Kenntnis der Fisch-Toxizität von Insektiziden und ihre Temperaturabhängigkeit. Z 622
—, —., siehe E. Merker. Z 122
Agnihothrudu, V., Aspergilli from Soils of South India. Z 65
—, —., The Density of the Rhizosphere Microflora of Pigeonpea [Cajanus cajan (L.) Millsp.] in Relation to the Wilt caused by Fusarium udum Butler. Z 497
Albersmeyer, W., und G. Krampitz, Polychromer Nachweis von aromatischen Kohlenwasserstoffen. Z 466
Albrecht, J., Zur Filtration von Virussuspensionen durch Seitz-EK-Filterschichten. Z 90
Amelunxen, F., Die Virus-Eiweißspindeln der Kakteen. Reindarstellung, elektronenmikroskopische und biochemische Analyse des Virus. Z 239
Amstutz, G.C., Spilitization — The Missing Link in Ore Rock Genesis. Z 490
Amthor, K.J., Über eine Modifikation des einfachen Sublimationstrockenapparates für histologische Zwecke nach Eränkö. Z 542
Anderko, K., Strukturelle Untersuchungen in den Systemen Titan-Gallium und Titan-Indium. Z 88
—, —., und U. Zwicker, Beitrag zur Konstitution des Systems Titan-Gallium. Z 510
Anders, F., Reblaus- und colchicininduzierte Keulenbildung an der Wurzel von Vitis-Sämlingen. Z 95
Andrussow, L., Über die kinetische Gastheorie und die Transportphänomene in der Gasphase. Z 611
Anton, H.J., Das Vorkommen von Schlüpfstoffen bei den Urodelen. Z 292
Aoyama, Y., siehe Sh. Yamaguchi. Z 62
Arat, F., siehe Z. Stary. Z 114
Arató-Sugár, E., Vergleich des kalorimetrisch bestimmten freien Tryptophan- und Tyrosingehaltes normaler und silikotischer Blutsera. Z 23
Arcos, J.C., und M. Arcos, An Evidence for Change in Microsomal Finestructure during Chemical Carcinogenesis. Z 331
—, —., Studies on the Swelling and Solubilization of Rat Liver Microsomes. Z 332
Arcos, M., siehe J.C. Arcos. Z 331
Armbruster, O., und U. Beiss, Papierchromatographie von Phosphatiden. Z 420
Aschoff, J., Aktivitätsmuster der Tagesperiodik. A 361

Bachmann, H.R., und F.X. Eder, Einfluß der Einspannlänge auf die Tiefe der Gleitstufen. Z 177
Bachmeyer, H., und W. Schreil, Eine Methode zur Vermeidung der „Blasenbildung" bei der Einbettung elektronenmikroskopischer Präparate in Methacrylsäureester. Z 555
Bässler, U., Zur Funktion des Johnston-Organes bei der Orientierung der Stechmücken. Z 336
Bagchi, R., siehe D.K. Chowdhuri. Z 263
Bahr, Ch., siehe G. Manecke. Z 260
Baier, E., und J. Pense, Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Labradoren. Z 110
—, —., und J. Pense, Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Beryll-Anschliffen. Z 110
Ballweg, H., siehe H. Lettré. Z 634
Bamann, E., H. Trapmann und A. Rother, Desaminierung von Säureamiden und Aminosäuren durch seltene Erdmetalle. Z 232
Bamann, E., M. Steber, H. Trapmann und I. Braun-Krasny, Die Lösung der (C—O)-Bindung in Carbonsäureestern auf metallkatalytischem Wege. Z 328
—, —., und J. Riehl, Affinität als Funktion der Wasserstoffionenkonzentration bei der Hydrolyse von Phosphorsäureestern. Z 538
Bapat, M.G., und S.V. Tatwawadi, Spectrophotometric Titrations with Alkaline Ferricyanide as a Volumetric Oxidising Agent. Z 557
Baranowski, B., H.P. Jacob und M. Sarnowski, Untersuchung der auswählenden Solvatation mit Hilfe von Schallgeschwindigkeits- und Kompressibilitätsmessungen. Z 30
Barnabas, J., siehe T. Barnabas. Z 61, 281
Barnabas, T., und J. Barnabas, Separation of Group IIb and IIIa Metals by Paper Chromatography. Z 61
—, —., und J. Barnabas, A Note on the Separation of Saturated Fatty Acids by Circular Paper Chromatography. Z 281
Barollier, J., Über die Sichtbarmachung von ungesättigten Lipoiden auf Papier und in histologischen Schnitten. Z 428
Bartelheimer, E.W., P. Doering, A. Evers, F. Hartmann und H. Poliwoda, Perkutane Schwefelaufnahme und Ausscheidung im Harn, untersucht an einem mit H_2S^{35} markierten natürlichen Sulfidquellwasser. Z 66
Bartels, H., Kultur isolierter Koniferenembryonen. Z 290
—, —., Kultur isolierter Koniferenembryonen II. Z 595
Barth, N., Festes Helium. KB 627
Bartz, G., und G. Weissenberg, Abbildung von *p-n*-Übergängen in Halbleitern mit dem Auflichtelektronenmikroskop. Z 229
Basu, S., und K.L. Saha, On the Reactivity of Pyridine-N-Oxide. Z 633
Baudisch, W., Beitrag zur Frage der Klebrigkeit der Leukozyten. Z 238
Baudler, M., und L. Schmidt, Das Raman-Spektrum des Diphosphins und des Deutero-Diphosphins. Z 488
Baum, F., siehe H. Borriss. Z 404
Baumgarten, R. v., Zur Technik der Mikroableitung am pulsierenden Gehirn. Z 22
Baur, W.H., Zur Struktur einiger Fluoride des Rutiltyps: MnF_2, FeF_2, CoF_2, NiF_2 und ZnF_2. Z 349
Beck, H., siehe M. Leiner. Z 43
Becker, G., W.-D. Kampf und J. Kohlmeyer, Zur Ernährung der Holzbohrasseln der Gattung Limnoria. Z 473
Becker, U., Beobachtung chromosphärischer Auswürfe im weißen Licht. Z 554
Beer, M., siehe L. Wolf. Z 442
Běhounek, F., Ausgleichung elektrostatischer Ladungen mittelst ionisierten Luftstromes. Z 347
Behrens, M., H. Melchior und R. Thalacker, Zerlegung von Stoffgemischen im Wärmegradienten. Z 490
—, —., und R. Thalacker, Gewinnung von Chloroplasten in nichtwäßrigem Milieu. Z 621
Beiss, U., siehe O. Armbruster. Z 420
Berde, B., siehe St. Guttmann. Z 632
Berg, H., und H. Kapulla, Über die Anwendbarkeit einer korrigierten Ilkovič-Gleichung unter polarographischen Durchschnittsbedingungen. Z 395
Berg, P., siehe K. Hasse. Z 584
Bergeder, H.D., und O. Hockwin, Wirkung hochdosierter Röntgenbestrahlungen auf den polarographisch nachweisbaren Sauerstoffgehalt von Lösungen. Z 491
Berghezan, A., siehe E. Votava. Z 372
Bergmann, H., K.-E. Schneweis und O.W. Thiele, Plasmalogenabbau durch Bakterien. Z 380
Bermes, E.W. jr., siehe H.J. McDonald. Z 9
Bernsohn, J., siehe E.A. Zeller. Z 427
Betina, V., Ein einfacher Beweis der Penicillinproduktion durch Schimmelpilze. Z 378
Beuchelt, R., und E. Böhm, Über eine Temperatur- und Druckmessung im Plasma von Drahtexplosionen. Z 507
Beutmann, W., siehe E. Burcik. Z 42
Beyrich, Th., siehe R. Pohloudek-Fabini. Z 512
Bharucha, F.R., und G.V. Joshi, Studies in Organic Acid Metabolism in Portulaca Oleracea Linn. Z 263
Bharucha, F.R., und K.A. Shankarnarayan, A Study of the Amino-Acid Composition of the Pastures of Bombay. Z 307

*) A = Aufsatz, Ber = Bericht, KB = Kurzer Bericht, Z = Kurze Originalmitteilung

Bharucha, F. R., und P. V. Rangnekar, Studies in Free Amino Acids and Organic Acids of Halophytes of Bombay. Z 469
Bhatnagar, C. S., siehe R. S. Saxena. Z 583
Bhattacharyya, S., siehe M. M. Chakrabarty. Z 91
Bielka, H., siehe E. J. Schneider. Z 446
—, —., A. Graffi und W. Krischke, Zur Frage der Beteiligung von Nucleinsäuren an der chemischen Zusammensetzung des leukämogenen Agens aus filtlierbaren Mäusetumoren. Z 381
—, —., siehe A. Graffi. Z 382
Biró-Sugár, E., siehe Z. G. Szabó. Z 232
Birukow, G., Tages- und jahreszeitliche Orientierungsrhythmik beim Wasserläufer Velia currens F. Z 358
—, —., und D. Emeis, Zweisinnige Steuerung bei der Orientierungsrhythmik des Wasserläufers Velia currens F. Z 474
Bishai, F. R., siehe Fr. Krüger. Z 337
Blazsek, V., Ein neues spezifisches Reagenz auf Methionin und seine Anwendung in der Papierchromatographie. Z 114
Bleichert, A., siehe H. Reichel. Z 123
—, —., siehe R. Wagner. Z 227
Block, J., siehe G.-M. Schwab. Z 582
Bodánszky, M., E. Weisz und L. Szabó, Beobachtungen über die Reaktion zwischen Oxytetracyclin und Methyljodid. Z 182
Bode, H., und H. v. Döhren, Über die Kristallstrukturen komplexer Fluoride des Niobs und Tantals. Z 179
Böckmann, K., H. Krüger und E. Recknagel, Bestimmung des elektrischen Quadrupolmomentes des Zn^{67}-Kernes durch Messung der Hochfrequenzübergänge im 4^3P_1-Zustand des Zn^{67}-Atoms. Z 7
Böhm, E., siehe R. Beuchelt. Z 507
Böhm, G., siehe F. Heide. Z 441
Böhme, H., siehe H. R. Schütte. Z 63
Bönicke, R., und B. P. Lisboa, Über die Erbbedingtheit der intraindividuellen Konstanz der Isoniazidausscheidung beim Menschen. (Untersuchungen an eineiigen und zweieiigen Zwillingen). Z 314
—, —., Vergleichende Untersuchungen über die enzymatische Desamidierung aromatischer Amide durch isoniazidsensible und -resistente Tuberkelbakterienstämme vom Typus humanus. Z 619
Börner, H., und B. Rademacher, Experimentelle Untersuchungen zum Problem der Selbstverträglichkeit der höheren Pflanzen. Z 498
Boesche, P., und O. Drees, Zur Kochsalzempfindlichkeit des Encephalomyocarditis-Virus. Z 544
Boissonnas, R. A., siehe St. Guttmann. Z 632
Bolcato, V., und M. E. Scevola, Glycolic Acid Intermediate Product in the Oxidation of Acetate by Means of E. Coli Cells. Z 539. Berichtigung 644
Boldt, P., siehe H. Brockmann. Z 616
Bontke, E., siehe P. Gedigk. Z 637
Bopp, F., und W. Gerlach, Heinrich Hertz zum hundertsten Geburtstag am 22. 2. 1957. A 49
Bor, G., siehe B. Mohai. Z 325
Borriss, H., und F. Baum, Der Aminosäuregehalt von Agrostemma-Samen verschiedener Keimungsbereitschaft. Z 404
Bose, M., The Reaction of Vanadate with Diphenylcarbazide. Z 511
Boser, H., Selektive Reaktivierung der Enolasereaktion eines fluoridvergifteten Glycolysesystems durch Zinkionen. Z 586
Brada, Z., Über die Alkali-Denaturierung von Hämoglobin nach der Formaldehydwirkung. Z 444
—, —., Chromatographie von Fibrinogen an einer Calciumphosphatsäule. Z 561
Bräse, G., siehe G. Zimmermann. Z 469
Bräuer, J., Der Einfluß eines antibiotischen Wirkstoffes mit der Werkbezeichnung SMPi auf Wachstum und Blutbild von Kaninchen und Meerschweinchen. Z 399
Bramstedt, F., A. Kröncke und R. Naujoks, Über ein den anaeroben Kohlenhydratabbau aktivierendes Prinzip im menschlichen Speichel. Z 331
Brandes, J., siehe H. Burghardt. Z 266
Brandt, H., siehe S. Rapoport. Z 636
Brauer, E., Adsorption von Chinon an Cadmiumsulfid und Zinkoxyd. Z 559
Braun, H., und M. Hubbes, Sporeninfektion und Antagonismus bei Dothichiza populea. Z 333
—, —., und M. Büchner, Hochspannungselektropherogramme bei verschiedenen Erkrankungen. Z 522
Brauner, L., und A. Hager, Über die geotropische „Mneme". Z 429
Braun-Krasny, I., siehe E. Bamann. Z 328
Breimer, H., siehe K. Schubert. Z 229
Breitling, G., siehe H. Richter. Z 109
—, —., und K. Peters, Zur Frage der höchst zulässigen Strahlendosis. Z 643
Brenner, G., siehe H. Fink. Z 284
Brian, P. W., und H. G. Hemming, Effects of Gibberellic Acid and Kinetin on Growth of Pea Stem Sections. Z 594
—, —., und H. G. Hemming, Effects of Gibberellic Acid, Cobalt and Acetate on Growth of Pea Stem Sections. Z 593
Brockmann, H., und P. Boldt, Zur Kenntnis des β-Rhodomycinons. Z 616
Bruckner, V., J. Wein, M. Kajtár und J. Kovács, Synthese der γ-Poly-(γ-L-glutamyl-D-glutaminsäure). Ein Beitrag zur Konstitutionsermittlung des Subtilis-Polypeptids. Z 89
—, —., M. Szekerke und J. Kovács, Synthese der α. γ-Poly-D-glutaminsäure. Z 90
Brüche, E., 25 Jahre Elektronenmikroskop. A 601
Brück, K., siehe H. W. Kundt. Z 496
Brüsewitz, G., siehe F. Schönbeck. Z 42
Bruns, F. H., und L. Fiedler, In vivo-Studien über den Stoffwechsel von L-Threo-β-phenylserin am Menschen. Z 445
Bucherer, H., Über eine neue Methode zur Untersuchung und Züchtung von Mikroorganismen. Z 334
Büchner, M., siehe F. Lickint. Z 261
—, —., siehe H. Braun. Z 522
Bünning, E., und L. Lörcher, Regulierung und Auslösung endogen-tagesperiodischer Blattbewegungen durch verschiedene Lichtqualitäten. Z 472
—, —., und W. Könitz, Diurnale antagonistische Schwankungen von Hell- und Dunkelrot-Empfindlichkeit einer Kurztagpflanze. Z 568
Bünsow, R., und R. Harder, Blütenbildung von Adonis und Rudbeckia durch Gibberellin. Z 453
—, —., siehe R. Harder. Z 454
Bünte, H., siehe K. Th. Schricker. Z 638
Büssem, W. R., und E. C. Subbarao, Oberflächen- und Raumladungseffekte in keramischem Bariumtitanat. Z 509
Bunge, H., Deformationstexturen kubisch flächenzentrierter Metalle. Z 230
Burcik, E., und W. Beutmann, Verhalten von zwei aus Hefen isolierten Polysacchariden bei Elektrophorese auf Filtrierpapier. Z 42
Burger, G., Stimulation der Kompostrotte-Organismen durch Wirkstoffe. Z 263
Burghardt, H., und J. Brandes, Elektronenmikroskopische und serologische Untersuchungen über das Vergilbungsvirus der Beta-Rüben. Z 266
Burkhardt, R., siehe K. Hennig. Z 328
Burkhardt, W., siehe K. Schubert. Z 229
Buruiana, L. M., Quelques propriétés spécifiques de la substance hyaline de O. Hammarsten. Z 41
—, —., L'action de l'héparine sur les phosphatases. Z 306
—, —., L'action du streptomycine sur l'activité des solutions de trypsine. Z 515
—, —., und V. Pavlu, Le comportement polarographique du sperme. Z 589
Busch, G., siehe K. Raible. Z 355
Busse, J., und J. Teltow, Dipolrelaxation von Anionenkomplexen in Silberbromid. Z 111

Capellari, K., siehe F. Kiermeier. Z 69
Carpov, A., siehe F. Modreanu. Z 615
Carr, D. J., A. J. McComb und L. D. Osborne, Replacement of the Requirement for Vernalisation in Centaurium Minus Moench by Gibberellic Acid. Z 428
Casimir, H. B. G., Gedanken über die Zukunft der Physik. A 245
Catsch, A., Der Einfluß von kondensierten Phosphaten und Zitrat auf das Verhalten von Radiostrontium im Organismus der Ratte. Z 94
Chakrabartty, M. M., siehe A. K. Majumdar. Z 9, 511
Chakrabarty, M. M., und S. Bhattacharyya, Variation in the Composition of Kamala Seed Oil (Lipid Matter from the Seeds of Mallotus Philippinensis). Z 91
Chattoraj, D. K., K. C. Roy und M. L. De, Electron Microscopic Investigation of a Few Inorganic Colloids. Z 113
Cholnoky, L., und J. Szabolcs, Über die Struktur des Capsanthins und des Capsorubins. Z 513
Chowdhuri, D. K., und R. Bagchi, Composition of the Seed Fats of Vigna Catjang. Z 263

Chowdhury, J.B. Ray, siehe A.K. Majumdar. Z 420
Cimino, A., M. Marezio und A. Santoro, Effect of Additions on the Lattice Parameters of Zinc Oxide. Z 348
Corlin, A., On some Correspondences between Enveloped and Nuclear Structure of the Atoms. Z 580
Cramer, H.H., Über die Auswirkung der Bekämpfung von Forstschädlingen mit Hexachlorcyclohexan-(HCH)-Präparaten auf Waldbiozönosen. Z 291

Dahms, H., und F. Sauerwald, Über das Verhalten von Rhenium zu Aluminium. Z 260
Dammert, K., siehe K. Setälä. Z 578
Dann, O., und H. Hofmann, Zur Synthese von μ-Oxy-chromindan-Verbindungen. Z 559
Danneel, R., Die ersten Melanoblasten der Neunaugenlarve. Z 46
Danon, A.P., siehe H. Moussatché. Z 330, 637
Dass, R., siehe M.R. Verma. Z 351
De, J., The Analogue of Kelvin's Theorem in Hydromagnetics. Z 256.
De, M.L., siehe D.K. Chattoraj. Z 113
Decker, P., Ein einfaches papierchromatographisches Verfahren zum Nachweis von lockeren Additionsverbindungen, zersetzlichen Substanzen und chemischen Reaktionen. Z 305
—, —., Über das Vorkommen eines Stoffwechselproduktes der β-[Indolyl-(3)]-propionsäure im normalen menschlichen Harn. Z 330
—, —., Über den Nachweis der Indol-3-carbonsäure als Muttersubstanz der Skatolrotchromogene im menschlichen Harn und über den papierchromatographischen Nachweis der Skatoxylschwefelsäure. Z 330
Deeg, E., Über die Zeitabhängigkeit der inneren Dämpfung von Spiegelglas und über Anomalien im Temperaturgang der inneren Dämpfung von Quarzglas. Z 303
—, —., Beobachtung neuer Erscheinungen im Temperaturverlauf der inneren Dämpfung einfacher Silikatgläser. Z 440
Defant, A., Aufgaben und Ergebnisse der modernen Meeresforschung. A 214
Dentzer, G., siehe F. Hauschild. Z 563
Deutscher, K., Interferenz-Photokathoden erhöhter Ausbeute mit frei wählbarem spektralem Maximum. Z 486. Berichtigung. 600
Diaconeasa, B., siehe V. Soran. Z 465
Diemair, W., K. Franzen und A. Sieglitz, Zur Bestimmung der Sorbinsäure und ihrer Salze. Z 180
Diezel, P.B., und G. Neimanis, Über den Metachromasieeffekt von Sudanschwarz B. Z 560
Dimitrow, L., und D. Tschobanowa, Die prognostische Bedeutung der alkalischen Phosphatase bei Röntgenbestrahlung. Z 407
—, —., siehe D. Tschobanowa. Z 493
Dischler, W., siehe H. Druckrey. Z 454
Dobberstein, H., siehe B. Schmidt. Z 495
Dobrić, V., siehe P. Stern. Z 517
Döhren, H. v., siehe H. Bode. Z 179
Doering, P., siehe E.W. Bartelheimer. Z 66
Dörr, F., Ein UV-Filter für die Linie 2537 Å. Z 256
Dontenwill, W., und M. Eder, Neue Befunde über Geschwulstbildungen nach Follikelhormonbehandlung beim Goldhamster. Z 591
Doss, K.S.G., siehe K.S. Rajagopalan. Z 631
Drechsel, L., Flächenpolarisatoren für das nahe Ultrarot. Z 533
Drees, O., siehe P. Boesche. Z 544
Dressler, O., Aktivierung eines properdinähnlichen Serumhemmstoffes mit organischen Schwefelverbindungen. Z 64
Druckrey, H., und D. Schmähl, Erzeugung von Sarkomen durch Injektion von metallischem Quecksilber bei Ratten. Z 15
—, —., D. Schmähl und K. Kaiser, Versuche mit zellteilungshemmenden Giften an unbefruchteten Seeigeleiern. Z 430
—, —., und W. Dischler, Züchtung eines neuen Rattenstammes (BD V). Z 454
Duca, A., siehe R. Ripan. Z 421

Ebschner, K.-J., siehe N. Schümmelfeder. Z 467
Eckart, W., siehe W. Eschke. Z 471
Eder, F.X., siehe H.R. Bachmann. Z 177.
Eder, M., siehe W. Dontenwill. Z 591
Edlinger, E., Das Verhältnis Zellen—Virus beim Rous-Hühnersarkom. Z 641
Effinger, A., Über die Beeinflußbarkeit der experimentellen Rattenrachitis durch Fluorosilikate. Z 118
Ehrendorfer, F., Akzessorische Chromosomen, Kreuzungsfertilität und Polyploidie beim Achillea millefolium-Komplex (Compositae). Z 405
Ehrenstein, D. v., G. Fricke, H. Kopfermann und S. Penselin, Untersuchung der Hyperfeinstrukturaufspaltung der beiden Grundzustände $^2D_{3/2}$ und $^2D_{5/2}$ des Y^{89} mit der Atomstrahlresonanzmethode. Z 255
Eich, H., siehe M. Rink. Z 584
Eichler, J., siehe F. Gudden. Z 508
Eifinger, F.F. siehe Kh. Woeber. Z 67
Eisenbrand, J., und A. Klauck, Der Einfluß der Konzentration des Azorubins auf seine Reduktion durch Milchsäurebakterien in Gäransätzen mit Milch. Z 262
—, —., und A. Klauck, Die Beschleunigung der durch Milchsäurebakterien verursachten Reduktion von Azofarbstoffen durch Zusätze von d(+)-Fruktose-1,6-Diphosphorsäure. Z 282
Eitel, W., siehe R.E. Moore. Z 259
Emeis, D., siehe G. Birukow. Z 474
Engelhard, H., und F. Smidt, Die Denaturierung von Serumeiweiß durch ionisierende Strahlen. Z 283
Engelhard, N., siehe A. Lüttringhaus. Z 584
Engelhardt, P., siehe H. Schön. Z 116
Engelmann, F., und M. Lüscher, Hemmung der Eireifung durch Prothoraxdrüsen bei Leucophaea maderae. Z 455
Ensgraber, A., Ein einfaches Hilfsmittel für die Vorsättigung chromatographischer Papiere. Z 281
Erben, K., siehe K. Esser. Z 68
Eschke, W., und W. Eckart, Experimenteller Beitrag zur Photoreaktivierung von Bakteriophagen. Z 471
Esser, K., siehe H.F. Linskens. Z 16
—, —., K. Erben und P. Fähnrich, UV-inaktivierte $T4$-Wildphagen induzieren die Reifung der Mutante $T4$ r 168 im Bakterium K 12 S (λ). Z 68
Evers, A., siehe E.W. Bartelheimer. Z 66

Fähnrich, P., siehe K. Esser. Z 68
Falius, H., siehe H. Remy. Z 419
Falkenhagen, H., und H. Ulbricht, Zur Theorie des Feldstärkeeffektes starker Elektrolyte. Z 277
Farkas, G.L., É. Konrád und Z. Király, Lichtinduzierte Änderung der Malonat-Sensitivität der Zellatmung beim Weizen. Z 65
—, —., siehe Z. Király. Z 353
Farooq, M.O., I.P. Varshney und W. Rahman, On the Glycosides of Apium petroselinum (Parsley). Z 444
Fejér, D., Schwefelverbindungen im Blutungssaft von Mais und die Änderung ihrer Mengen während der Zuchtsaison. Z 405
Ferenczy, L., siehe M. Varga. Z 398
—, —., und L. Gracza, Antibacterial Substances in Leaves of Dried Plants. Z 590
Fergg, B., und E. Kinder, Zur Photochemie der photographischen Auskopieremulsionen. Z 86
Fey, F., Untersuchungen zur Pathogenese der durch zellfreie Tumorfiltrate erzeugten Leukämien der Maus. Z 541
Fiedler, H., Eine variable Röntgen-Kleinwinkelkamera einfacher Bauweise. Z 85
Fiedler, L., siehe F.H. Bruns. Z 445
Fiers, W., und J. Stockx, Ein neues Fällungsmittel für Ribonucleinsäure und seine Anwendung bei der Bestimmung von Ribonuclease. Z 115
Fink, H., I. Schlie und U. Ruge, Magermilch erhält Lebernekrose verursachende Eigenschaften beim technischen Trocknen. Zugleich ein Beitrag zur alimentären Lebernekrose der Ratte. Z 283
—, —., I. Schlie, E. Herold, G. Brenner und W. Fink, Magermilch erhält Lebernekrose verursachende Eigenschaften beim technischen Trocknen. Vor der Lösung des Problems. Z 284
—, —., und H. Füsser, Über die Vitalkonservierung von Mikroorganismen durch Einkristallisierenlassen. Z 312
Fink, W., siehe H. Fink. Z 284
Fischer, F., siehe K. Aderhold. Z 517
Fischer, G., siehe H.G. Müller. Z 392
Fischer, R., On the Stability and Chromatographic Behavior of Certain 5,6-dioxyindoles and Related Derivatives. Z 443
Fischnich, O., M. Thielebein und A. Grahl, Brechung der Keimruhe bei Gerste durch Gibberellinsäure und Rindite. Z 642
Fişel, S., siehe F. Modreanu. Z 615
Flachsbart, I., Gitterkonstanten und Raumgruppe von Salol. Z 348

Flaschenträger, B., Y. Seddik und H. Tewfik, Ein Metallfilter für Teilchen größer als 42 Mikron zum Filtrieren von Wasser und Harn. Z 234
Fleischhauer, K., Makroskopischer und mikroskopischer Nachweis von Differenzen im Schwermetallgehalt einzelner Lappen der Rattenprostata. Z 589
Fleischmann, R., Walter Bothe und sein Beitrag zur Atomkernforschung. A 457
Flemming, K., Zur Schutzwirkung von Aminosäuren gegen Röntgenhämolyse. Z 239
—, —., Hemmung des radiochemischen Eiweißabbaues durch Strahlenschutzstoffe. Z 516
Florey, E., Further Evidence for the Transmitter-Function of Factor I. Z 424
Flügel, R., siehe O. Glemser. A 269
Follmann, G., Die Anelektrolytaufnahme der Auxosporen zentrischer Diatomeen. Z 567
Frahm, M., U. Ch. Lassen und K. Soehring, 5-Hydroxytryptamin und Bezold-Jarisch-Effekt. Z 264
Frank, G., siehe H. Hahn. Z 533
Franz, J., siehe G. Wittig. Z 564
Franzen, K., siehe W. Diemair. Z 180
Franzisket, L., Leerlaufaktionen nach Reflextraining. Z 384
—, —., Änderung der Reaktionsnorm durch Training beim großhirnlosen Frosch. Z 499
Freimuth, U., und A. Habedank, Bildung wasserlöslicher Stoffe bei der Hitzekoagulation von Milchproteinen. Z 40
Fricke, G., siehe D. v. Ehrenstein. Z 255
Fried, R., (unter Mitarbeit von F. Hantke), Über ein die glatte Muskulatur erregendes Polypeptid aus Schweineovarien. Z 402
Friedburg, H., und H. Kuiper, Der g_J-Faktor des Xenon-Atoms im metastabilen $^3P_2$-Zustand. Z 487
Frieshammer, J., Die Bildung und Weiterentwicklung der Dauerlarve von Rhabditis strongyloides (Rhabditidae, Nematoda) und ihre auslösenden Faktoren. Z 20
Frohberg, H., und E. Matthies, Erfolgreiche Transplantation des Guérin-Carcinoms auf tumorresistente Ratten. Z 496
Fuchs, W. H., und R. Heitefuss, Über den Einfluß von Fluoressigsäure auf den Stoffwechsel von Keimpflanzen von Brassica oleracea. Z 333
—, —., und F.-W. Seume, Über die Wechselwirkung von Piperonylbutoxyd mit Cholinesterase-Inhibitoren. Z 334
Füsser, H., siehe H. Fink. Z 312
Funk, F., siehe J. Schole. Z 183
Funke, Ch., Über die Chromosomenzahlen der Wurzelknöllchen experimentell erzeugter polyploider Leguminosen. Z 498

Gabriel, O., siehe O. Hoffmann-Ostenhof. Z 451
Gattow, G., Die Kristallstruktur von $NH_4Cu_7S_4$. Z 87
Gaul, H., Über die Bedeutung der Fixierungszeit bei der zytologischen Untersuchung von Sproßspitzen nach Röntgenbestrahlung. Z 403
—, —., Zur Frage der ontogenetischen Elimination mutierter Zellen nach Röntgenbestrahlung von Samen. Z 566
Gedigk, P., und E. Bontke, Über Stoffwechselvorgänge im Fremdkörpergranulationsgewebe. Z 637
Gehlen, K. v., Eine Gefügeanalyse von Magnetkies (Pyrrhotin, ~FeS). Z 394
Geiger, W., G. Hesse, G. Lettenbauer und H. Schildknecht, Calotoxin aus Calotropin; zur Konstitution des Calotropagenins. Z 328
Gengnagel, H., Das magnetische Verhalten von Einkristallen aus Fe-Al-Legierungen im Überstrukturgebiet Fe_3Al. Z 630
Gensicke, F., siehe E. Spode. Z 118
Gerlach, W., siehe F. Bopp. A 49
Gerlich, N., Über die Permeation schwer wasserlöslicher Alkyleniminobenzochinone. Z 282.
Gersch, M., und H. Unger, Nachweis von Neurohormonen aus dem Nervensystem von Dixippus morosus mit Hilfe papierchromatographischer Trennung. Z 117
—, —., Wesen und Wirkungsweise von Neurohormonen im Tierreich. A 525
Gessner, F., Die Beziehung zwischen p_H und elektrolytischem Leitvermögen in den Gewässern des Rio Negro-Gebietes. Z 258
Ghosh, S., und S. C. Roy, Synthesis and Microbiological Activity of 2,4-Diamino-6-substituted Phenyl Pyrimidine. Z 305
Gierenz, G., siehe K. Winterfeld. Z 62
Gierloff-Emden, H. G., Eine neue Methode zur Untersuchung der Aufarbeitung mariner Schotter. Z 418
Giertz, H., und F. Hahn, Über das Anaphylatoxinbildungsvermögen des Serums im invers-anaphylaktischen Schock. Z 264
—, —., und I. Jurna, Über die analgetische Wirkung einiger Purinkörper in Kombination mit Pyramidon. Z 445
—, —., und F. Hahn, Über die Reaktionsbedingungen der Anaphylatoxinbildung. Z 467
Gillette, R. H., siehe E. Votava. Z 372
Gimmy, J., siehe A. Graffi. Z 518
Gläss, E., Das Mitosemuster der unbehandelten Rattenleber nach Hepatektomie. Z 639
—, —., siehe H. Marquardt. Z 640
Gleissberg, W., Die erdmagnetische Wirkung der nördlichen und der südlichen Sonnenhalbkugel. Z 176
Glemser, O., und G. Rieck, Über Mechanismus und Verlauf der Entwässerung von Hydrargillit und Bayerit. Z 180
—, —., und R. Flügel, Verwendung einer Fernseheinrichtung zur Demonstration chemischer Experimente im Hörsaal. A 269
—, —., und H. Meisiek, Reine synthetische Braunsteine. Z 614
Glocker, R., und E. Macherauch, Der röntgenographische Nachweis von Eigenspannungen II. Art und die Theorie von Greenough. Z 532
Göpfert, H., und H. Jahn, Ein netzbetriebener Verstärker zur hohen selektiven Verstärkung kleiner biologischer Aktionspotentiale. Z 38
Goeth, H., siehe J. Keck. Z 401
Götz, H., siehe F. Scheiffarth. Z 639
Govindjee, Effect of X-rays on the Content of Tree Amino Acids and Amides of Cicer Arietinum T 87 Seedlings. Z 183
Gracza, L., siehe L. Ferenczy. Z 590
Graf, W., siehe I. Meyer. Z 636
Graffi, A., E. J. Schneider, G. Sydow und L. Venker, Untersuchungen über den Mechanismus der Glykolysestimulierung durch Mitochondrien. Z 66
—, —., W. Krischke, G. Sydow und L. Venker, Versuche zur Anreicherung des filtrierbaren leukämogenen Agens aus Mäusetumoren. Z 284
—, —., siehe H. Bielka. Z 381; U. Heine. Z 449
—, —., und H. Bielka, Zum Verhalten des leukämogenen Agens aus filtrierbaren Mäusetumoren gegenüber Glycerin und Gefriertrocknung. Z 382
—, —., siehe W. Krischke. Z 400; E. J. Schneider. Z 446
—, —., und J. Gimmy, Erzeugung von Leukosen bei der Ratte durch ein leukämogenes Agens der Maus. Z 518
Grahl, A., siehe O. Fischnich. Z 642
Grassmann, W., siehe K. Kühn. Z 538
Greiner, Ch., Nachweis von inneren Spannungen an der Legierung 50 Ni-50 Fe mit der Methode der Bitterschen Streifen. Z 8
Grinbergs, J., Corynebacterium valdivianum n.sp., eine in Südchile außerordentlich verbreitete Art. Z 185
Gröbe, V., und E. Spode, Über die Photopolymerisation von Acrylnitril in Magnesiumperchlorat-Lösung. Z 560
Groth, W., und H. v. Weyssenhoff, Photochemische Bildung von Aminosäuren aus Mischungen einfacher Gase. Z 510
Grüsser, O.-J., Rezeptorpotentiale einzelner retinaler Zapfen der Katze. Z 522
Gudden, F., und J. Eichler, Winkel- und Energieverteilung der Photoprotonen aus dem Prozeß $A^{40}(\gamma, p)\,Cl^{39}$. Z 508
Günther, D., siehe W. Lautsch. Z 492
Günzel, E., siehe K. Schubert. Z 229
Guttmann, St., P.-A. Jaquenoud, R. A. Boissonnas, H. Konzett und B. Berde, Ein Nonapeptid mit Oxytocin hemmenden Eigenschaften. Z 632
Gutz, H., Zur Entstehung von atmungsdefekten Mutanten bei einem Stamm von Saccharomyces carlsbergensis. Z 545
Gyergyay, F., und C. Hadnagy, Die Mitoseaktivität des Hornhaut- und Darmepithels bei Mäusen und Ratten mit transplantierten Geschwülsten. Z 381

Haack, E., F. Kaiser und H. Spingler, Digoxigenin-mono- und -bis-digitoxosid, zwei neue Glykoside der Digitalis lanata. Z 633
Haas, H., Größen-Modifizierung der Tubuli von Chironomus halophilus und Ch. (Camptochironomus) tentans durch die O_2-Spannung des Wassers. Z 472
Haase, H.-W., siehe H. Remy. Z 534
Haase, R., Der Zweite Hauptsatz der Thermodynamik und die Strukturbildung in der Natur. A 409
Habedank, A., siehe U. Freimuth. Z 40

Haberditzl, W., und R. Havemann, Magnetisches Verhalten des Methämoglobins bei Entwässerung und Wiederaufnahme von H_2O. Z 31
Haccius, B., Über die Regenerationsfähigkeit junger Embryonen von Eranthis hiemalis nach Colchicin-Behandlung. Z 18
Hadjiolov, A.A., und L. Zacharieva, Der Einfluß der kristallinen Ribonuklease auf das Wachstum des Karzinoms von GUÉRIN. Z 45
Hadnagy, C., siehe F. Gyergyay. Z 381
Haehn, H., siehe F. Windisch. Z 94
Häussler, R., siehe L. Reichel. Z 89
Hagedorn, H., Der elektronenmikroskopische Nachweis der Mitochondrien in Saccharomyces cerevisiae. Z 641
Hagen, U., Über die unterschiedliche Strahlenempfindlichkeit von Enzymen an verschiedenen Orten der Zelle. Z 402
—, —., Über die Hemmung proteolytischer Fermente durch Monojodessigsäure. Z 634
Hager, A., siehe L. Brauner. Z 429
Hahn, B., siehe R. Suhrmann. Z 60
Hahn, F., siehe H. Giertz. Z 264, 467
Hahn, H., und U. Theune, Zur Kristallstruktur des Li_2GeO_3 und $LiGa_5O_8$. Z 33
—, —., und G. Frank, Zur Kristallstruktur des In_2Se_3. Z 533
—, —., und P. Ness, Zur Struktur der im System Zirkon/Selen auftretenden Phasen. Z 534
—, —., Über die Beeinflussung der Struktur ternärer und quarternärer Phasen bzw. Verbindungen durch die Wahl geeigneter Komponenten. Über die Struktur von Mischkristallen des InAs mit InSe, In_2Se_3 und InTe. Z 534
—, —., und P. Ness, Zur Struktur der im System Zirkon/Tellur auftretenden Phasen. Z 534
—, —., und P. Ness, Zur Frage der Existenz von Subchalkogenidphasen des Titans. Z 581
Hahn, T., Konjugation und Hyperkonjugation in Strukturen mit Amido- und Carboxyl-Gruppen. Z 396
Haltrich, W. Beeinflussung der teilungshemmenden Wirkung von ultraviolettem Licht durch Strahlenschutzstoffe. Z 497
Hamalcik, P., Kommt dem neuen antibiotischen Wirkstoff mit der Werkbezeichnung SMPi ein nutritiver Wirkungsmechanismus zu? Fütterungsversuche an weißen Ratten. Z 399
Hanke, W., Über die Strahlensensibilität der Bernsteinsäuredehydrogenase. Z 36
Hanson, A., Zur Bestimmung vom Imidazolessigsäure im Urin und ihr Vorkommen bei Urticaria pigmentosa. Z 470
Harder, R., siehe R. Bünsow. Z 453
—, —., und R. Bünsow, Zusammenwirken von Gibberellin mit photoperiodisch bedingten blühfördernden und blühhemmenden Vorgängen bei Kalanchoë bloßfeldiana. Z 454
Harms, H., Zur Chemie des Karmins und seiner in der Mikroskopie verwendeten Lösungen. Z 327
Harnisch, O., Die Bedeutung der Beschaffenheit der Kathode für die elektrometrische O_2-Messung in Flüssigkeiten nach TÖDT. Z 257
Harte, C., Die Verwendung von „Milligramm-Prozent" in der biologisch-medizinischen Statistik. A 341
Hartmann, F., siehe E.W. Bartelheimer. Z 66
Hasse, K., und P. Berg, Oxydation von Cadaverin zu Anabasin. Z 584
Hassenkamp, G., Der elektronenoptische Bau der pflanzlichen Kernmembran während der meiotischen Prophase. Z 334
Hauffe, K., Über den gegenwärtigen Stand der Forschung in der heterogenen Katalyse. KB 299
Haufler, R., siehe K. Schubert. Z 229
Hauschild, F., und G. Dentzer, Zur Ausscheidung von Thorium-Äthylendiamintetraessigsäure. Z 563
Haussühl, S., Elastische Konstanten von Kaliumcyanid. Z 325
Havemann, R., siehe W. Haberditzl. Z 31
Haxel, O., Geologische und archäologische Datierungen mit C^{14}. A 163
Heckmann, O., Die Astronomie in der Geistesgeschichte der Neuzeit. A 125
Heide, F., H. Lerz und G. Böhm, Gehalt des Saalewassers an Blei und Quecksilber. Z 441
Hein, Fr., P. Kleinert und W. Jehn, Mitteilung über gemischte Metallorganocarbonyle. Z 34
Heine, U., A. Graffi, J.-G. Helmcke und A. Randt, Virusartige Partikeln in zellfrei übertragbaren Mäuseleukämien. Z 449
Heinze, K., Kann die Gurkenlaus (Cerosipha gossypii Glov.) für die Übertragung von Kartoffel- oder Tabakvirosen Bedeutung gewinnen? Z 591
Heise, E., W. Lührs und O. Neunhoeffer, Der Einfluß von Dehydroascorbinsäure auf den Tumorstoffwechsel. Z 425
Heitefuss, R., siehe W.H. Fuchs. Z 333
Helferich, B., Begrüßungsansprache. A 73
Helmcke, J.-G., siehe U. Heine. Z 449
Helmke, R., Über die mechanische Inaktivierung von Penicillium candidum-Sporen. Z 236
Hemming, H.G., siehe P.W. Brian. Z 593, 594
Henglein, A. Die Wasserstoffperoxyd-Bildung durch Ultraschall in wäßrigen Lösungen von Gemischen des Wasserstoffs mit Argon und mit Sauerstoff. Z 179
—, —., und W. Schnabel, Ein osmotisches Phänomen bei der Quellung oberflächen-gegrafteter Polymerer. Z 376
Hennig, K., und R. Burkhardt, Über die Gerbstoffe und Polyphenole der Weine. Z 328
Henschler, D., siehe W. Neumann. Z 329
Hensel, H., siehe H.W. Kundt. Z.496
Henze, J., Ein einfaches papierchromatographisches Verfahren zur Trennung von Zuckern. Z 442
Heran, H., Die Bienenantenne als Meßorgan der Flugeigengeschwindigkeit. Z 475
Herbst, W., und K. Sommermeyer, Über die γ-Spektren des radioaktiven Befalls aus der Atmosphäre. Z 392
Herforth, L., siehe M. Leistner. Z 59
Herold, E., siehe H. Fink. Z 284
Herre, F., siehe H. Richter. Z 31. 109
Herzmann, H., Über die Aktivierung der Peroxydase. Z 377
Hess, H.-J., siehe H.H. Inhoffen. Z 11
Hess, O., Die Entwicklung von Halbkeimen bei Limnaea stagnalis. Z 383
Hesse, G., siehe W. Geiger. Z 328
Heumann, W., siehe F. Windisch. Z 94, 286
Heyns, K., W. Walter und E. Meyer, Modelluntersuchungen zur Bildung organischer Verbindungen in Atmosphären einfacher Gase durch elektrische Entladungen. A 385
Hiebsch, A., siehe W. Treibs. Z 352
Hieronymi, B., siehe B. v. Kerékjártó. Z 518
Hilsch, R., G. v. Minnigerode und H. v. Wartenberg, Elektrische Leitfähigkeit von Ag_2F und ihre Temperaturabhängigkeit. Z 463
Hinzpeter, A., Ionenaustauscher-Verfahren zur Messung kleiner β-Aktivitäten von Regen. Z 611
Hiob, W., siehe G. Zimmermann. Z 469
Hockwin, O., siehe H.D. Bergeder. Z 491
Hörhammer, L., H. Wagner und W. Leeb, Chromatographie von Flavonen an Polyamid. Z 513
Hoffmann, K., Über den Einfluß der Temperatur auf die Tagesperiodik bei einem Poikilothermen. Z 358.
—, —., Angeborene Tagesperiodik bei Eidechsen. Z 359
Hoffmann-Ostenhof, O., O. Grabiel und M.F. Abdel-Wahab, Über die enzymatische Inkorporation von radioaktivem Pyrophosphat in Adenosintriphosphat durch eine Enzympräparation aus Hefe. Z 451
—, —., Angeborene Tagesperiodik bei Eidechsen. Z 359
Hofmann, E.C.G., Darstellung einer DPN-spezifischen Nukleosidase aus Erythrozyten. Z 261
Hofmann, H., siehe O. Dann. Z 559
Hofmann, U., siehe K. Kühn. Z 538
Holleck, L., und G. Liebold, Zusammenhang zwischen der Verminderung des Paramagnetismus bei Seltene Erden-Komplexen und der Größe der Komplexitätskonstanten. Z 583
—, —., und G. Liebold, Komplexitätskonstanten von Aminopolyessigsäure-Komplexen des Neodyms. Z 582
Holst, E. v., Die Auslösung von Stimmungen bei Wirbeltieren durch „punktförmige" elektrische Erregung des Stammhirns. KB 549. Berichtigung 644
Holsti, P., siehe K. Setälä. Z 285, 354, 563, 578
Holt, Cl. v., siehe J. Kracht. Z 16
Holt, L. v., siehe J. Kracht. Z 16
Homann, H., Haften Spinnen an einer Wasserhaut? A 318
Hornbostel, M., siehe A.G. Winter, Z 379
Horstmann, E., Die Struktur der molekularen Schichten im Gehirn der Wirbeltiere. Z 448
Houtermans, F., Radioaktivität und Alter der Erde. A 157
Hubbes, M., siehe H. Braun. Z 333
Hülsmann, G., siehe A. Scheibe. Z 17
Hug, G., siehe F. Reinartz. Z 234
Huisgen, R., Heinrich Wieland — 80 Jahre. Zum 4. 6. 1957. A 317

Hund, F., Die Begreifbarkeit der Natur. A 460
Huxley, A.F., Das Interferenz-Mikroskop und seine Anwendung in der biologischen Forschung. A 189

Imhagen, K.H., siehe A. Schneider. Z 324
Inhoffen, H.H., G. Quinkert und H.-J. Hess, Partialsynthese des Vitamins D_3. Z 11
Inskip, W.M., siehe E.A. Zeller. Z 427
Israël, H., und E. Theunissen, Luftelektrisches Potentialgefälle und Weltgewittertätigkeit — ein Beitrag zur großräumigen luftelektrischen Synopsis. Z 8
Issleib, K., und A. Tzschach, Metallketylbildung aus Alkali-Phosphorverbindungen. Z 452
Iyer, J.G., Trace Element Content of Milk in Indian Cattle. Z 635

Jacob, H.P., siehe B. Baranowski. Z 30
Jacobi, G., Fermente des Aminosäurestoffwechsels in Ulva lactuca. Z 265
Jahn, H., siehe H. Göpfert. Z 38
Jakob, H., Die Bedeutung der Aperturblende in der Lammschen Skalenmethode. Z 277
Jander, J., siehe A. Lüttringhaus. Z 442
Jaquenoud, P.-A., siehe St. Guttmann. Z 632
Jatar, D.P., Irreversible Joshi Effect in Hydrogen. Z 280
Jayme, G., und K. Neuschäffer, Tri-(en)-Cadmiumhydroxyd als neues farbloses, wäßriges Lösungsmittel für Cellulose. Z 62
Jehn, W., siehe Fr. Hein. Z 34
Jellinghaus, W., siehe W. Wink. Z 371
Joshi, G.V., siehe F.R. Bharucha. Z 263
Joshi, M.K., siehe B.R. Sant. Z 536
—, —., Quantitative Oxydation of Thiourea by Alkaline Ferricyanide. Z 537
Jost, W., Karl Friedrich Bonhoeffer †. A 625
Jung, M., E. Stahl und H. Rochelmeyer, Zur Frage der Ein- oder Mehrkernigkeit der Konidiosporen von Claviceps purpurea Tul. (Mutterkorn). Z 95
Junnila, R., siehe K. Setälä. Z 354, 563
Jurna, I., siehe H. Giertz. Z 445

Kabot, B., siehe O. Neunhoeffer. Z 261
Kändler, J., siehe W. Rüdorff. Z 418
Kahle, H.A., Elektronische Analogie-Rechenanlagen. A 573
Kaiser, F., siehe E. Haack. Z 633
Kaiser, K., siehe H. Druckrey. Z 430
Kajanne, P., siehe K. Setälä. Z 354, 563.
Kajtár, M., siehe V. Bruckner. Z 89
Kaláb, D., Oszillopolarographisches Verhalten einiger Eiweißstoffe bei der Wechselstrompolarisation. Z 350
Kaltofen, H., Zur Theorie der Nährstoffwirkung. Z 119
Kampf, W.-D., siehe G. Becker. Z 473
Kandler, O., Zur Frage einer photosensibilisierten Phosphorylierung in Hefe. Z 378
—, —., Identifizierung von radioaktiver Hamamelonsäure aus Chlorella nach kurzfristiger Photosynthese in $C^{14}O_2$ und hohen KCN-Konzentrationen. Z 562
Kannebley, G., siehe F. Nerdel. Z 181
Kaplan, R.W., Die Gefährdung der Erbanlagen des Menschen durch Strahlen. A 433
Kapulla, H., siehe H. Berg. Z 395
Katzenberger, I., und G.A. Kausche, Über die Einwirkung von Substanzen aus Myxobakterien auf Viren. Z 44
Kausche, G.A., siehe I. Katzenberger. Z 44
Keck, J., und H. Goeth, Ein Beitrag zur Frage des Wuchsstoffbedarfs von Lactobacillus bifidus. Z 401
Kerékjártó, B. v., und B. Hieronymi, Über die Züchtung einiger tierpathogener Virusarten auf Epithelzellkulturen von Schweineniere. Z 518
Kersten, W., und Hj. Staudinger, Zum Silikoseproblem. Berichtigung. Z 600
Kessler, R., Heredozelluläre Strahlenschäden im Hoden des Zahnkarpfens Lebistes reticulatus. Z 19
Keymeulen, J. van, Dielectric Measurements on Clay Minerals. Z 326
—, —., Dislocations in Quartz and Rutil Single Crystals. Z 489
Kiermeier, F., und K. Capellari, Beeinflussung des Xanthindehydrase-Gehaltes der Kuhmilch durch den Molybdängehalt des Futters. Z 69
Kimmig, J., und K.H. Schulz, Chlorierte aromatische zyklische Äther als Ursache der sogenannten Chlorakne. Z 337
Kinder, E., siehe B. Fergg. Z 86
Király, Z., und G.L. Farkas, Infektionsbedingte Änderung der Glutaminsäuredecarboxylase-Aktivität beim rostbefallenen Weizen. Z 353
—, —., siehe G.L. Farkas. Z 65
Kirmayer, W., siehe H. Wagner. Z 307
Kishita, M., Y. Muto und M. Kubo, Subnormal Magnetic Moments of some Copper Chelates. Z 372
—, —., Y. Muto und M. Kubo, Magnetic Moments and the Structure of Some Copper Chelates. Z 612
Kiss, J., siehe N. Melczer. Z 237, 446.
Kiss, P., und E. Kovács, Die Wirkung von Redoxsystemen auf die Entwicklung von Mikroorganismen. Z 235
Klauck, A., siehe J. Eisenbrand. Z 262, 282
Kleber, W., und J. Weis, Epitaxie von Eis (I) auf anorganischen Trägerkristallen. Z 231
—, —., und K. Meyer, Asymmetrieeffekte bei der Epitaxie von *d*-Campher auf Biotit und Calcit. Z 373
Klee, O., Über den O_2-Verbrauch DDT-begifteter Insekten bei verschiedenen Temperaturen. Z 495
Kleeberg, W., und G. Suchardt, Beobachtungen über den Verlauf der Dehydratisierung von Arylmethylcarbinolen. Z 584
Kleihauer, E., Denaturierung von fetalem und bleibendem Hämoglobin des Menschen durch Salzsäure. Z 308
Kleinert, P., siehe Fr. Hein. Z 34
Klement, R., und R. Popp, Die Natur des Wassers in wasserhaltigen Polyphosphaten. Z 327
—, —., und H. Sandmann, Mischkristalle zwischen Silicium und Germanium aus der Gasphase. Z 349
Klesse, P., siehe R. Kuhn. Z 352
Klíma, K., und L. Waniek, Eine neue Methode zur Messung hoher kurzzeitiger Drucke. Z 370
Klingel, H., Indirekte Spermatophorenübertragung beim Scolopender. Z 338. Berichtigung. 408
Klink, K., siehe U. Köhler. Z 540
Klosa, J., siehe E. v. Skramlik. Z 268
—, —., Über eine der Benzilsäureumlagerung analoge Reaktion in der Pyridinreihe. Z 558
Klose, E., Isomorpher Ersatz in den Doppelsalzen des Systems K—Mg—Cl—SO_4—H_2O. Z 350
Klotzsch, H., siehe O. Warburg. Z 235
Klüger, B., R. Siebert und A. Schubert, Mikrobielle Oxydation von Steroiden in 15α-Stellung durch Fusarien. Z 40
Knapp, R., Über die Beeinflussung von Eigenschaften der Blüten und Infloreszenzen durch die Temperatur. Z 383
—, —., Optimale Temperaturen für Eigenschaften der vegetativen Entwicklung und Fertilität von Pflanzen. Z 642
Kneller, O., siehe F. Scheiffarth. Z 639
Knoll, H., und U. Kühnhold, Über die Stabilität des Anatas. Z 394
Koch, R., 3,4-Benzpyren als Sensibilisator bei röntgenbestrahlten Ratten. Z 238
Kocková-Kratochvílová, A., M. Kutková und M. Petrová, Zur Frage des Erregers der interstitiellen plasmazellulären Pneumonie bei Säuglingen. Z 565
Köhler, I., siehe H. Wagner. Z 260
Köhler, U., K. Klink und W. Schmerwitz, Zur Herzwirkung des Bilirubins. Z 540
—, —., Takata-Reaktion und Wetterfronten. Z 499
Könitz, W., siehe E. Bünning. Z 568
Koepchen, H.P., siehe H.H. Loeschcke. Z 96
Köpf, H., Zur Topographie und Morphologie neurosekretorischer Zentren bei Drosophila. Z 121
Kohlmeyer, J., siehe G. Becker. Z 473
Kokubun, H., Über die Basizität des angeregten Acridons. Z 233
Kolb, E., Zur Frage des mikrobiellen Abbaues von Oxalaten. Z 12
Kolb, G., Über die Kernverhältnisse der Symbionten von Camponotus ligniperda Latr., Aphrophora salicis de G. und Pediculus vestimenti Burm. Z 546
Kolb, W., siehe H. Kuhlenkampff. Z 241
Koloušek, J., Papierchromatographie der Aminosäuren im Harn. Z 398
Kolšek, J., Über ein weiteres unbekanntes Alkaloid aus dem Mutterkorn jugoslawischer Herkunft. Z 64
Komárková, A., siehe M. Vavrečka. Z 470
Konzett, H., siehe St. Guttmann. Z 632
Konrád, É., siehe G.L. Farkas. Z 65
Kopfermann, H., siehe D. v. Ehrenstein. Z 255
Kornhauser, A., und M. Perpar, Über den Mangangehalt im Mutterkorn. Z 64
Korsching, H., Elektrochemische Synthese von 1,10-Dibromdecan. Z 89

Kortüm, G., W. Theilacker und G. Littmann, Zur Photochromie der Dehydrodianthrone. Z 114
Koštíř, J., und E. Petrů, Die Anthocyane der Möhre. Z 514
Kovács, B.M., siehe K. Kovács. Z 241
Kovács, E., Hydrophobisation von Chromatographie-Papier mit Silonit. Z 181
—, —., siehe P. Kiss. Z 235
—, —., Verfolgung der Veränderung der Sauerstofftension in Kulturen und Flüssigkeiten mit der Zwei-Platinelektroden-Methode. Z 280
—, —., siehe B. Matkovics. Z 447, 616
Kovacs, E., und J. Kovacs, Effect of MM and of Poliomyelitis Viruses on Nucleases and Phosphomonoesterases of the Central Nervous System of Infected Animals. Z 520
Kovács, G.S., siehe K. Kovács. Z 241
Kovács, J., siehe V. Bruckner. Z 89, 90
—, —., siehe E. Kovács. Z 520
Kovács, K., B.M. Kovács, G.S. Kovács und G. Petri, Übt die Hypophyse einen Einfluß auf die morphologischen Veränderungen der Zona glomerulosa der Nebenniere aus? Z 241
Kracht, J., Karyometrische Differenzierung der Bildungsstätten von STH und LTH in der Rattenhypophyse. Z 15
—, —., B. Kröner, L. v. Holt und Cl. v. Holt, Zunahme von Plasmainsulinaktivität und B-Zellenmitosen nach N-(4-Methyl-benzolsulfonyl)-N′-butylharnstoff. Z 16
Kramer, M., Phosphatase-Enzym-Aktivität als Anzeiger des biologisch nutzbaren Phosphors im Boden. Z 13
Krampitz, G., Über den Einfluß der Hydrolysedauer auf die Zusammensetzung der Proteinspaltprodukte. Z 36
—, —., siehe W. Albersmeyer. Z 466
Krauch, H., und F. Vester, Zur Bildung von α-Chloroäthyläther, eine Studie mit dem Sauerstoffisotop O^{18}. Z 491
Kraul, M.A., siehe B. Zorn. Z 267
Krebs, K.G., und J. Matern, Flavonglykoside in Menyanthes trifoliata L. (Bitterklee). Z 422
Kretz, W., siehe K. Schreier. Z 184
Kribben, F.J., Gibberellinsäure und Blattwachstum. Z 429
—, —., Die Abkürzung der Samenruhe bei Arabidopsis durch Gibberellinsäure. Z 313. Berichtigung. 456
Krieg, A., Versuch eines Nachweises von echten Antikörpern in Insektenhämolymphe mit Hilfe klassischer Methoden. Z 309
—, —., Versuch eines Nachweises von echten Antikörpern in Insektenhämolymphe mit Hilfe der Retentionselektrophorese. Z 309
Kriegel, H., siehe H. Mönig. Z 115
Krippahl, G., siehe O. Warburg. Z 235
Krischke, E., siehe W. Krischke. Z 400
Krischke, W., A. Graffi und E. Krischke, Untersuchungen über eine Anreicherung des leukämogenen Agens aus Mäusetumoren im Gehirn. Z 400
—, —., siehe A. Graffi. Z 284
—, —., siehe H. Bielka. Z 381
Kröber, E.-L., siehe H. Schön. Z 43
Kröncke, A. siehe F. Bramstedt. Z 331
Kröner, B., siehe J. Kracht. Z 16
Krönke, H., siehe H. Thiele. Z 374
Kroepelin, H., und H.J. Neumann, Eruptiver Stoffaustausch an ebenen Grenzflächen. Z 304
Krogh, E., siehe N. Schümmelfeder. Z 467
Kroll, B., siehe F. Windisch. Z 94, 286
Krüger, Fr., und F.R. Bishai, Zur Frage der experimentellen Umfärbung bei der Wanderheuschrecke Locusta migratoria migratorioides (R. u. F.). Z 337
—, —., Der Wohnbau von Arenicola als Filtereinrichtung. Z 597
Krüger, H., siehe K. Böckmann. Z 7
Krüger-Thiemer, E., Isonicotinsäurehypothese der antituberkulösen Isoniazidwirkung. Z 425
Kubo, M., siehe M. Kishita. Z 372, 612
Kühn, A., Karl Henke †. A 25
—, —., Hermann Weber †. A 25
Kühn, K., W. Grassmann und U. Hofmann, Über die Bindung der Phosphorwolframsäure im Kollagen. Z 538
Kühne, H., Untersuchungen über Neurosekretion bei Spinnen. Z 431
Kühnhold, U., siehe H. Knoll. Z 394
Kuhn, R., und P. Klesse, Zur chemischen Konstitution des Lipoids der Thrombokinase. Z 352
Kuhnke, E., Die intrafibrilläre Maschenstruktur des Kollagens. Z 509
—, —., siehe K.E. Wohlfarth-Bottermann. Z 595
Kuiper, H., siehe H. Friedburg. Z 487
Kulenkampff, H., und W. Kolb, Mitosen im Ependym der erwachsenen weißen Maus. Z 241
Kulzer, E., siehe F.P. Möhres. Z 21
Kummerow, J., siehe L. Kurz. Z 121
Kundt, H.W., K. Brück und H. Hensel, Das Verhalten der Hautdurchblutung bei Kühlung des vorderen Hypothalamus. Z 496
Kuntze, H., siehe F. Scheffer. A 52
Kupka, E., Die Abhängigkeit der Kerngrößenvariation bei Seeigeln von verschiedenen physiologischen Bedingungen. Z 122
Kurtze, G., Ultraschalldämpfung in Metallen bei tiefen Temperaturen im normal- und supraleitenden Zustand. KB 368
Kurz, L., und J. Kummerow, Brechung der Ruheperiode von Hydrocharis durch Kinetin. Z 121
Kutková, M., siehe A. Kocková-Kratochvílová. Z 565

Lagoni, H., und D. Merten, Eine Methode zum Sichtbarmachen von Beschädigungen an Kautschukoberflächen. Z 177
Laibach, F., Der Einfluß von Auxin und Gibberellin auf die Abstoßung von Pflanzenorganen. Z 594
Lakshminarayanan, K., In vivo Detection of Pectin Methyl Esterase in the Fusarium wilt of Cotton. Z 93
Lang, K., und H. Lang, Über das Prolin-oxydase-System. Z 493
Lang, M., und A. Simon, Eine Methode zur photometrischen Auswertung von Seemann-Bohlin- und Guinier-Röntgenaufnahmen. Z 7
Lang, N., Änderung von Erythrozyteneigenschaften entsprechend dem Serumeiweißspektrum bei Dysproteinämien. Z 638
Langenbeck, W., siehe H.R. Schütte. Z 63
Langendorff, M., siehe H.-J. Melching. Z 377
Laskowski, W., und W. Stein, Vergleich der UV- und Peroxyd-Inaktivierung unterschiedlich resistenter Hefestämme. Z 236
—, —., und W. Stein, Ein Fall kontrollierter Artumwandlung bei Hefen. Z 452
Lassen, U.Ch., siehe M. Frahm. Z 264
Lassleben, P., Zur Oberflächenspannung des Wassers in natürlichen stehenden und fließenden Gewässern. Z 556
Lauer, J.W., siehe E.A. Zeller. Z 427
Lautsch, W., und D. Günther, Über Einschlußverbindungen vom Chinon-Typ mit zyklischen Disulfiden. Z. 492
Leeb, W., siehe L. Hörhammer. Z 513
Leiner, M., H. Beck und D. Schmidt, Wirkungsbereich innerhalb der Tierreihe für den Schafblutinhibitor der Kohlensäureanhydratase. Z 43
—, —., Von den „Aktivatoren" der Kohlensäurehydratase. Z 182
Leistner, M., und L. Herforth, Veränderungen der Lumineszenz von kontinuierlich angeregten Zinksulfid-Leuchtschirmen bei Ultraschalleinwirkung. Z 59
Lempert, K., siehe E. Stark. Z 539
Leonhardt, J., und R. Weiss, Das Kristallgitter des Kieserits $MgSO_4 \cdot H_2O$. Z 338
Leopold, H., und Zd. Valtr, Über die Fähigkeit einiger aliphatischer Carbonsäuren und Zucker zur Bildung löslicher Kupferkomplexe. Z 558
Lerz, H., siehe F. Heide. Z 441
Letnansky, K., siehe F. Seelich. Z 450
Lettenbauer, G., siehe W. Geiger. Z 328
Lettré, H., und A. Schleich, Zellselektion bei der Bildung eines Ascites-Tumors. Z 267
—, —., und W. Sachsenmaier, Trockengewichte der Fraktionen von normalen und malignen Zellen. Z 335
—, —., und H. Ried, Zum Stoffwechsel der Zellen des Ehrlichschen Mäuse-Ascites-Tumors in vitro. Z 382
—, —., und R. Lettré, Persistenz der Chromosomenspindelfaser, eine Arbeitshypothese zur Deutung der karyokinetischen Vorgänge. Z 406
—, —., H. Ballweg und A. Schleich, Weitere Kinetin-Analoge. Z 634
Lettré, R., siehe H. Lettré. Z 406
Levak, B., siehe N. Škreb. Z 69
Libbert, E., Pflanzeneigene Hemmstoffe und fermentative IES-Bildung aus Tryptophan in vitro. Z 540
Lickint, F., und M. Büchner, Ein Beitrag zum polarographischen Verhalten einzelner Serumeiweiß-Fraktionen. Z 261
Liebau, F., Ein weiterer neuer Kettentyp in der Kristallstruktur des Pyroxmangits $[(Fe, Mn, Ca, Mg)\ SiO_3]_x$. Z 178

Liebold, G., siehe L. Holleck. Z 582, 583
Liehr, A. D., Structure of π-Cyclopentadienyl Metal Hydrides. Z 61
Liem, H. G., siehe M. Rink. Z 559
Liese, W., Zur Struktur der Tertiärwand bei den Laubhölzern. Z 240
Lieth, H., und G. F. Meyer, Über den Bau der Pigmentgranula bei den Myxomyceten. Z 449
Lietz, J., und W. Münchberg, Über die Veränderung des Absorptionsspektrums γ-bestrahlter Quarzgläser durch Elektrolyse. Z 487
Lindauer, M., Sonnenorientierung der Bienen unter der Äquatorsonne und zur Nachtzeit. A 1. Berichtigung. 360
Linskens, H. F., und Kl. Esser, Über eine spezifische Anfärbung der Pollenschläuche im Griffel und die Zahl der Kallosepfropfen nach Selbstung und Fremdung. Z 16
Lisboa, B. P., siehe R. Bönicke. Z 314
—, —., Quantitative Bestimmung von Nicotinamid (NA) in Gegenwart von Nicotinsäure (NS). Z 617
—, —., Eine neue Methode zum Nachweis von Pyridin und seinen Derivaten. Z 618
List, P. H., siehe D. Ackermann. Z 184, 513
—, —., Über ein neues Gerät als Hilfsmittel zur Papierchromatographie. Z 280
Littmann, G., siehe G. Kortüm. Z 114
Lörcher, L., siehe E. Bünning. Z 472
Loeschcke, H. H., und H. P. Koepchen, Ausschaltung von Afferenzen zu den Atemzentren durch Einbringen von Novocain in die Liquorräume. Z 96
—, —., und H. P. Koepchen, Beeinflussung der Atmung durch die Wasserstoffionen der Cerebrospinalflüssigkeit. Z 96
Logemann, W., Zur Klärwirkung des Heparins. Z 423
Lohff, J., Die Elektronenemission mechanisch bearbeiteter Metalloberflächen bei zeitlich veränderlichen Sauerstoffdrucken. Z 228
Lohmann, K., siehe Ferd. Schmidt. Z 185
Ludwieg, F., siehe F. Scheffer. Z 396
Lübbers, D., und W. Niesel, Über die Auswertung von spektralen Veränderungen in biologischen Objekten. Z 59
—, —., und W. Niesel, Ein Kurzzeit-Spektralanalysator zur Registrierung rasch verlaufender Änderungen der Absorption. Z 60
Lück, H., Zur p_H-Abhängigkeit der Katalaseaktivität. Z 423
Lüders, G., Verletzung der Spiegelungssymmetrie der Naturgesetze? KB 273
Lührs, W., siehe E. Heise. Z 425
Lüscher, M., siehe F. Engelmann. Z 455
Lüttringhaus, A., J. Jander und R. Schneider, Cyclo-Hydrazinsynthese: Pyrazolidin aus 1,3-Diamino-propan. Z 442
—, —., und N. Engelhard, 1-Thia-naphthalinium-perchlorat. Z 584
Lukas, H. L., siehe K. Schubert. Z 229
Lundbom, S., siehe K. Setälä. Z 285, 354, 578
Lyr, H., Über die an der Ligninbildung beteiligten Fermentsysteme. Z 235

Maas, E., siehe M. Steiner. Z 90
Maass, H., siehe G. H. Rathgen. Z 237
Macherauch, E., und P. Müller, Zur Eigenspannungsausbildung bei einer Al-Legierung und bei Reinstaluminium. Z 389
—, —., siehe R. Glocker. Z 532
Maeda, M., Wirkungsmechanismus der Chlorionen bei der anodischen Passivierung von Metallen. (Ein möglicher Mechanismus.) Z 557
Mager, A., siehe R. Ripan. Z 421
Magun, S., siehe D. Rossberg. Z 59
Mahr, E., Bewegungsvorgänge im Dotter-Entoplasmasystem des Insekteneies. Z 226
Majumdar, A. K., und M. M. Chakrabartty, Electro-chromatography in the Separation of Inorganic Ions. Separation of Precious Metals. Z 9
—, —., und J. B. Ray Chowdhury, Separation of Niobium and Tantalum with Cupferron. Z 420
—, —., und A. K. Mukherjee, Separation of Niobium and Tantalum with N-Benzoyl-N-Phenyl Hydroxylamine. Z 491
—, —., und M. M. Chakrabartty, 2-Mercapto-benzimidazole and 2-Mercapto-benzothiazole as Analytical Reagents. Estimation of Palladium. Z 511
Manecke, G., und Ch. Bahr, Naphtha- und Anthrachinonredoxharze sowie hydrophile Mischkondensationsredoxharze. Z 260
Mangold, O., Zur Analyse der Induktionsleistung des Entoderms der Neurula von Urodelen (Herz, Kiemen, Geschlechtszellen, Mundöffnung.) Z 289
Mannheim, R., siehe K.-Th. Wilke. Z 631
Mantegazzini, P., Action of 5-Hydroxytryptamine on the Cortical Activity of the „Encéphale isolé" of the Cat. Z 41
Marezio, M., siehe A. Cimino. Z 348
Marquardt, H., Diskussionsbemerkung. 213
—, —., und E. Gläss, Die Veränderungen der Häufigkeit euploider und aneuploider Chromosomenzahlen in der hepatektomierten Rattenleber bei Buttergelb-Verfütterung. Z 640
Martienssen, W., Über die effektive Masse von Elektronen in Kristallen. KB 551
Martini, Ch., Versuche zur Reinigung und Herstellung der Antiseren von Blumenkohlmosaik (cauliflower mosaic virus) und Schwarzringfleckigkeit des Kohles (cabbage black ring spot virus). Z 426
Martos, L., A Study on the Shoot and Root Formation of Isolated Pea Cotyledons. Z 240
Marxer, A., A. Mondino, S. Olivetti und G. Segre, Relations entre le virus végétal et animal dépistées par la réaction de précipitation. Z 407
Mataga, N., und S. Tsuno, Influence of Hydrogen Bonding on the Fluorescence of some π-Electron Systems. Z 304
Matern, J., siehe K. G. Krebs. Z 422
Matkovics, B., Über die Wirkung von Sterinen auf Mikroorganismen. Z 400
—, —., und E. Kovács, Untersuchung der Zitronensäureproduktion und der Potentialveränderung in Oberflächen- und Tiefkulturen. Z 447
—, —., und E. Kovács, Photometrische Bestimmung reduzierender Stoffe. Z 616
—, —., und Gy. Nemeth, Ein neuer, ein rotes Pigment erzeugender und den atmosphärischen Stickstoff bindender Mikroorganismus. Z 621
Mattenheimer, H., und K. M. Møller, Nachweis von Phosphoamidase-Aktivität in Amöben. Z 14
Matthies, E., siehe H. Frohberg. Z 496
Matthies, H., Die Beeinflussung der Acetylcholinreizung von Chemorezeptoren durch Phenylalkylamine. Z 39
Matuhasi, T., siehe Sh. Yamaguchi. Z 62
McComb, A. J., siehe D. J. Carr. Z 428
McDonald, H. J., E. W. Bermes jr. und H. G. Shepherd jr., Paper Chromatography in a Centrifugal Field. Z 9
—, —., und L. V. McKendell, Two-Dimensional Chromatography on a Rotating Paper Disk. Z 616
McKendell, L. V., siehe H. J. McDonald. Z 616
McLennan, H., A Comparison of Some Physiological Properties of Factor I and γ-Aminobutyric Acid. Z 116
Meisiek, H., siehe O. Glemser. Z 614
Melching, H.-J., und M. Langendorff, Das Rauwolfia-Alkaloid Reserpin als wirksame Strahlenschutzsubstanz. Z 377
Melchior, H., siehe M. Behrens. Z 490
Melczer, N., und J. Kiss, Die Wanderung der weißen Blutkörperchen und die Chemotaxis. Z 237
—, —., und J. Kiss, Die Entstehungsweise der unter Stromwirkung eintretenden Blutgerinnung in vitro. Z 446
Mello, W. C. de, Serotonin and Ovulation. Z 587
Menke, K. H., Zur qualitativen Vorbestimmung der Aminosäuren im Eluat nach säulenchromatographischer Trennung. Z 10
Merenmies, L., siehe K. Setälä. Z 563
Merker, E., und K. G. Adlung, Eine biologisch bedingte Änderung von Vorzugstemperaturen bei Borkenkäfern im Herbst. Z 122
Merten, D., siehe H. Lagoni. Z 177
Methfessel, J., Papierelektrophorese und Enzymaktivität. Z 329
Meyer, E., siehe K. Heyns. A 385
Meyer, G. F., siehe H. Lieth. Z 449
Meyer, I., Strahlenschutzversuche mit Alkoholen. Z 635
—, —., und W. Graf, Schutzwirkung einiger Alkohole an röntgenbestrahlten Eiweißlösungen. Z 636
Meyer, K., siehe W. Kleber. Z 373
Minnigerode, G. v., siehe R. Hilsch. Z 463
Modreanu, F., S. Fişel und A. Carpov, Eine neue Methode zur papierchromatographischen Trennung von Barium, Strontium, Calcium und Magnesium. Z 615
Möhres, F. P., und E. Kulzer, Megaderma — ein konvergenter Zwischentyp der Ultraschallpeilung bei Fledermäusen. Z 21
—, —., Elektrische Entladungen im Dienste der Revierabgrenzung bei Fischen. Z 431

Møller, K.M., siehe H. Mattenheimer. Z 14
Mönig, H., und H. Kriegel, Die Einwirkung von UV-Strahlung auf cancerogene Kohlenwasserstofflösungen bei Zusatz von Benzoylperoxyd. Z 115
Mohai, B., und G. Bor, Dampfdrucke und Verdampfungswärme des Kobaltnitrosylcarbonyls. Z 325
Mondino, A., siehe A. Marxer. Z 407
Moore, R.E., und W. Eitel, A Borosilicate of the Apatite Group. Z 259
Moussatché, H., und A. Prouvost-Danon, On the Action of Succinate and Malonate upon the Histamine Released during the Anaphylactic Reaction in Vitro. Z 330
—, —., und A. Prouvost-Danon, The Effect of Succinate and Malonate on the Chemical Release of Histamine from Guinea-pig Lung Slices. Z 637
Mühlethaler, K., Der gegenwärtige Stand der elektronenmikroskopischen Erforschung der Pflanzenzelle. A 204
Müller, H.G., W. Priester und G. Fischer, Radioemission des Kometen 1956h. Z 392
Müller, J., Spezifischer Nachweis von SO_2-Rauchschäden an Pflanzen mit Hilfe von Blattpigmentanalysen. Z 453
Müller, P., siehe E. Macherauch. Z 389
Müller, R., Fädige Mitochondrien bei Hefen. Z 622
Müller, W., siehe G.-M. Schwab. Z 582
Münchberg, W., siehe J. Lietz. Z 487
Münnich, K.O., Messungen des C^{14}-Gehaltes von hartem Grundwasser. Z 32
Münster, A., und K. Sagel, Kritische Opaleszenz fester Lösungen. Z 535
Münze, R., und U. v. Weber, Die zweiten Virialkoeffizienten von Benzol und n-Heptan zwischen 45 bzw. 85 und 350° C. Z 85
Mukherjee, A.K., siehe A.K. Majumdar. Z 491
Muth, P., Zur Deutung des *K*-Zustandes. Z 630
Muto, Y., siehe M. Kishita. Z 372
—, —., siehe M. Kubo. Z 612
Mutolo, V., siehe F. Abrignani. Z 354

Naujoks, R., siehe F. Bramstedt. Z 331
Nečásek, J., siehe J. Stárka. Z 447
Neimanis, G., siehe P.B. Diezel. Z 560
Nemeth, Gy., siehe B. Matkovics. Z 621
Nemetschek, Th., Unterteilte Querstreifung von Kollagen nach Behandlung mit Kaliumpermanganat. Z 623
Nerdel, F., und G. Kannebley, Über einige neue siliciumorganische Verbindungen. Z 181
Ness, P., siehe H. Hahn. Z 534, 534, 581
Neu, R., und E. Neuhoff, Eine Methode zur Identifizierung papierchromatographisch aufgetrennter Flavone und ihrer Spaltprodukte, dargestellt am Kämpferol aus Aesculus hippocastanum L. Z 10
—, —., Chelate von Diarylborsäuren mit aliphatischen Oxyalkylaminen als Reagenzien für den Nachweis von Oxyphenyl-benzo-γ-pyronen. Z 181
Neubert, U., Selbsterregter elektrostatischer Generator hoher Leistung. Z 390
Neuhoff, E., siehe R. Neu. Z 10
Neumann, H.J., siehe H. Kroepelin. Z 304
Neumann, W., und D. Henschler, Beziehungen der Toxizität von Trikresylphosphaten zum Gehalt an Ortho-Kresol. Z 329
Neunhoeffer, O., siehe E. Heise. Z 425
—, —., und B. Kabot, Osmotisch nicht wirksame Kaliumionen in Gegenwart von Humanalbumin. Z 261
Neupert, H.-J., siehe W. Treibs. Z 352
Neuschäffer, K., siehe G. Jayme. Z 62
Niemann, A., siehe E. Pfeil. Z 307
Niesar, K.-H., Der Einfluß von Aureomycin und Tween 60 sowie der Vitamine A, E und B_{12} auf den Nukleinsäurestoffwechsel der Ratte. Z 117
Niesel, W., siehe D. Lübbers. Z 59, 60
Nöldeke, G., und H. Rottmann, Über das Kernquadrupolmoment des Mn^{55}. Z 464
Nöller, H.G., siehe K. Schreier. Z 517
Nord, F.F., W.J. Schubert und S.N. Acerbo, On the Mechanism of Lignification. II. Z 35
Nordheim, W., siehe F. Windisch. Z 94, 286

Oberhauser, F., siehe F. Trey. Z 256
Oberlies, F., Inhomogenitäten in Quarzglas. Z 488
Obrowski, W., Eine σ-Phase im System Ru—W. Z 581
Ochs, G., Die Abhängigkeit der Sporenkeimung von Temperatur und Alter bei Pseudopeziza tracheiphila Müller-Thurgau. Z 545
Oehme, F., Die Untersuchung der Eigenschaften von Bakterienurease durch elektrodenlose Leitfähigkeitsmessung. Z 620
Ohtaki, H., Relations between Activity Coefficients and Crystal Radii of Alkali and Alkaline Earth Metals with special Reference to Beryllium. Z 417
Olivetti, S., siehe A. Marxer. Z 407
Opel, H., Über die Ursachen des geförderten Mikroorganismenwachstums am Rande von Antibiotikahemmzonen. Z 590
—, —., Patulinnachweis und -bestimmung mit dem Benzidinreagenz. Z 306
Osborne, L.D., siehe D.J. Carr. Z 428
Otto, H., Die Zitronensäureausscheidung im Harn nach Verabfolgung von N-(4-Methyl-benzolsulfonyl)-N′-butylcarbamid (D 860). Z 12
—, —., und H. Winzer, Identifizierung und Trennung von Kohlen, Kohlenstoff und Graphit in Pulvergemischen. Z 557

Paetzold, R., siehe A. Simon. Z 108
Pahl, M., und U. Weimer, Massenspektrometrischer Nachweis des Molekelions $(HeNe)^+$ in der positiven Säule. Z 487
Paladi, R., siehe R. Ripan. Z 421
Paneth, F.A., Diskussionsbemerkung. 145
Pantlitschko, M., siehe F. Seelich. Z 586
Pany, J., Wirkung oral verabreichter Hyaluronsäure auf den P-Stoffwechsel normaler und strahlengeschädigter Ratten. Z 587
Pastuska, G., siehe L. Reichel. Z 89
Pauli, H., Zum Tode von Friedrich Trautwein. A 294
Pavlu, V., siehe L.M. Buruiana. Z 589
Pawlek, F., und K. Reichel, Herstellung von anisotropen Bleiferrit-Dauermagneten ohne Anwendung eines Magnetfeldes beim Preßvorgang. Z 390
Pawlitschek, W., Ein Beitrag zur elektronenmikroskopischen Präparationstechnik von Viruspreßsäften aus Pflanzen. Z 285
Pense, J., siehe E. Baier. Z 110
Penselin, S., siehe D. v. Ehrenstein. Z 255
Perkampus, H.-H., Anwendung der Festkörperspektroskopie dünner Filme organischer Verbindungen auf die Untersuchung chemischer Reaktionen. I. Reaktion von Anthracen mit Sauerstoff. Z 614
Perner, E.S., Zum elektronenmikroskopischen Nachweis des „Golgi-Apparates" in Zellen höherer Pflanzen. Z 336
Perpar, M., siehe A. Kornhauser. Z 64
Pessel, H., siehe G. Schmid. Z 257, 258
Peters, K., siehe G. Breitling. Z 643
Peters, Th., Wirkung von Röntgenstrahlen bei Bestrahlung von Teilen des Zellplasmas von ungefurchten geschnürten Molchkeimen. Z 19
Peters, W., Ein einfaches Verfahren zur Darstellung der Feuchtigkeitssinnesorgane von Fliegenlarven. Z 187
Petri, G., siehe K. Kovács. Z 241
Petrová, M., siehe A. Kocková-Kratochvílová. Z 565
Petrů, E., siehe J. Koštíř. Z 514
Peuss, H., Untersuchungen zur Ökologie und Bedeutung der Tabakmykorrhiza. Z 592
Pfeiffer, H.H., Kontraktionen des Protoplasmas bei Dinese und Retardation der Rotation in Pflanzenzellen. Z 268
Pfeil, E., und A. Niemann, Gesteigerte Anreicherung eines proteolytischen Fermentes aus Kartoffeln durch Verwendung blattrollkranker Knollen. Z 307
Pfennig, N., Zum qualitativen Nachweis von Purin- und Pyrimidinbasen auf Papierchromatogrammen. Z 537
Pfleger, K., und W. Rummel, Der Einfluß einiger Komplexbildner auf die durch Eisen und Kupfer katalysierte Oxydation von Fruktose und Cystein. Z 88
Pichl, H., und W. Uecker, Verlängerung der Latenzzeit UV-bestrahlter *T*3-Phagen in Abhängigkeit von Bestrahlungszeit und Photoreaktivierung. Z 287
—, —., siehe W. Uecker. Z 311
Podojil, M., siehe V. Ševčík. Z 93
Pöhm, M., Über das Vorkommen von Isolysergsäure-Alkaloiden im Mutterkorn. Z 620
Pohloudek-Fabini, R., und Th. Beyrich, Beitrag zur Papierchromatographie von Alkoholen als Xanthogenate. Z 512
Poliwoda, H., siehe E.W. Bartelheimer. Z 66
Popp, R., siehe R. Klement. Z 327
Postel, W., siehe W. Schuphan. Z 40
Potel, J., Versuche einer Lysotypie bei Pseudomonas aeruginosa. Z 332
Prágay, D., Aktin-Fraktionen, Aktinpolymerisation. Z 397
Preusser, H.-J., F.W. Schlote und A. Rippel-Baldes, Elektronenmikroskopische Untersuchungen über die Verteilung feulgenpositiver Substanz in Proteus vulgaris. Z 186

Priester, W., siehe H. G. Müller. Z 392
Prouvost-Danon, A., siehe H. Moussatché. Z 330, 637
Przibram, K., Zur Fluoreszenz der Haut. Z 393

Quinkert, G., siehe H. H. Inhoffen. Z 11

Rabaey, M., siehe R. J. Wieme. Z 112
Rademacher, B., siehe H. Börner. Z 498
Radler, F., Experimenteller Abbau der Äpfelsäure in Traubenmost. Z 232
Rahman, W., siehe M. O. Farooq. Z 444
Raible, K., und G. Busch, Über den Einfluß des Alters von Hefepopulationen auf den Atmungs- und den aeroben Gärungsstoffwechsel während der Induktionsphase. Z 355
Rajagopalan, K. S., und K. S. G. Doss, Passivity to Corrosion induced by Chemical-Surface Treatments. Z 631
Ramakrishnan, C. V., In Vitro Lipase Synthesis in Aspergillus Niger. Z 401
Ramaswami, L. S., und B. I. Sundararaj, Some Aspects of Induced Spawning in the Catfish Heteropneustes. Z 46
—, —., und B. I. Sundararaj, Induced Spawning in the Catfish Clarias. Z 384
Ramaswamy, A. S., und M. Sirsi, Antitubercular Activity of Sesamin and other Related Compounds. Z 380
Randt, A., siehe U. Heine. Z 449
Rangnekar, P. V., siehe F. R. Bharucha. Z 469
Rapoport, S., und C. Wagenknecht, Zur Frage der Kooperation intrazellulärer Oxydationssysteme; über die katalytische Wirkung von Mikrosomen-Cytochrom (b_5) und die biologische Funktion von Diaphorasen. Z 515
—, —., H. G. Schweiger und H. Brandt, Zur Frage des endogenen Substrats und der Glukose-Hemmung der Atmung. Z 636
Rathgen, G. H., und H. Maass, Untersuchungen zur strahleninduzierten Glykolysehemmung in Yoshida-Ascites-Sarkomzellen. Z 237
Rautenburg, H. W., Über den Einfluß des SO_4'' bei der Papierchromatographie von Histidin und Lysin. Z 35
Ray, A. K., Studies on the Dissociation Constant of the Fluoberyllate ($BeF_4^=$) Ion by the Method of Ion-Exchange. Z 279
Rechenberger, J., Über den Nachweis von Nucleinsäuren in den Bluteiweißkörpern. Z 494
—, —., Zum Nachweis der Abspaltung von Peptid-Kohlenhydrat-Komplexen bei der Proteolyse der Serumeiweißkörper. Z 585
Recknagel, E., siehe K. Böckmann. Z 7
Rehfeld, K., Anomale Dispersion niederfrequenter elektrischer Wellen. Z 415
Reichel, H., und A. Bleichert. Vergleichende Untersuchungen über den zeitlichen Verlauf der „Aktivierung" während der Einzelkontraktion im Skelett- und Herzmuskel der Schildkröte. Z 123
Reichel, K., siehe F. Pawlek. Z 390
Reichel, L., R. Häussler, G. Pastuska und M. Schulz, Über die Bildung der Ellagsäure. Z 89
—, —., und M. Wallis, Über die Biosynthese des β-Carotins. Z 234
—, —., H.-H. Stroh und W. Reichwald, Über die Farbstoffe der schwarzen Holunderbeere. Z 468
Reichwald, W., siehe L. Reichel. Z 468
Reimer, L., Schnittdickenbestimmung von Ultramikrotomschnitten mittels Elektronendurchlässigkeit. Z 335
—, —., Zur Struktur von PbTe-Aufdampfschichten. Z 416
Reinartz, F., und G. Hug, Über eine Hefeproteinase, die vom Papain-Typus abweicht. Z 234
Reinert, J., H. Schraudolf und M. Tazawa, Extrazelluläre Enzyme und Auxinbedarf von Gewebekulturen. Z 588
Reisener, H.-J., Versuche zum Geotropismus mit radioaktiver β-Indolylessigsäure. Z 120
Remmele, W., siehe W. Rick. Z 67
Remy, H., und H. Falius, Darstellung von Phosphorigphosphaten. Z 419
—, —., G. Wolfrum und H.-W. Haase, Zustandsdiagramm der Systeme Na/Sr und Na/Ba. Z 534
Repke, K., Eine Methode zur chemischen Bestimmung von Digitoxin in Geweben und Exkreten. Z 619
Reuter, B., und J. Siewert, Magnesium-Vanadin-Spinelle mit Valenzhalbleitereigenschaften. Z 440
Reuter, G., Über den Citrullin-Stoffwechsel der Betulaceen. Z 45
Reznik, H., und R. Urban, Über den Metabolismus ^{14}C-markierter Ferulasäure im Pflanzenversuch. Z 13
Reznik, H., und R. Urban, Über den Metabolismus ^{14}C-markierter Ferulasäure im Pflanzenversuch. II. Beiträge zur Biogenese der Flavonoide. Z 592
Richter, G., Zur Frage der RNS-Synthese in kernlosen Teilen von Acetabularia. Z 520
Richter, H., und F. Herre, Die Atomverteilung in festem amorphem und flüssigem Selen. Z 31
—, —., G. Breitling und F. Herre, Zur Struktur einatomiger Metallschmelzen. Z 109
Richter, H., siehe A. Simon. Z 178
Rick, W., und W. Remmele, Der Einfluß von Bayer E 39 und Cassella Ca 51 auf Atmung und Glykolyse von Mäuseascitestumor-Zellen in vitro und in vivo. Z 67
Rieck, G., siehe O. Glemser. Z 180
Ried, H., siehe H. Lettré. Z 382
Riehl, J., siehe E. Bamann. Z 538
Rieseberg, Th., siehe D. Schmähl. Z 426
Rink, M., und H. G. Liem, Synthese des 2-Thiachinolizidins [Octahydropyrid-(2, 1, c)-thiazin]. Z 559
—, —., und H. Eich, Synthese des 2-Oxachinolizidins. Z 584
Ripan, R., A. Duca, R. Paladi, D. Stănescu und A. Mager, Anwendung der Papierchromatographie (in Elektrolytlösungen und in Wasser) beim Studium der Struktur und bei der Verfolgung der Reaktionsmechanismen der Heteropolysäuren. I. Phospho- und Silicomolybdänsäure. Z 421
Rippel-Baldes, A., siehe H.-J. Preusser. Z 186
Rochelmeyer, H., siehe M. Jung. Z 95
Röbbelen, G., Eine Blattfarbmutante ohne Chlorophyll b von Arabidopsis thaliana (L) Heynh. Z 288
Römer, D., Über den Stoffwechsel der Flugmuskulatur von Periplaneta americana. Z 357
Rohrlich, M., und H. J. Schlüssler, Über die N-endständigen Aminosäuren der Weizenproteine. Z 37
Rossberg, D., und S. Magun, Zur Piezoelektrizität des Eises. Z 59
Rother, A., siehe E. Bamann. Z 232
Rottmann, H., siehe G. Nöldeke. Z 464
Roy, K. C., siehe D. K. Chattoraj. Z 113
Roy, S. C., siehe S. Ghosh. Z 305
Rüdorff, W., und J. Kändler, Lithiumnickelfluorid, Li_2NiF_4, ein Fluorspinell. Z 418
Ruge, U., Der Ascorbinsäuregehalt von Tradescantia-Blättern in Abhängigkeit von der Wellenlänge des Lichtes. Z 13
Ruge, U., siehe H. Fink. Z 283
Ruhland, G., Kann das Triäthylenmalamin als Radiomimeticum bezeichnet werden? Z 119
Rummel, W., siehe K. Pfleger. Z 88
Ruttloff, H., siehe K. Täufel. Z 403

Sachsenmaier, W., siehe H. Lettré. Z 335
Sagel, K., siehe A. Münster. Z 535
Saha, K. L., siehe S. Basu. Z 633
Sander, H., Über Blütenentwicklung und Tomatingehalt bei Lycopersicon glandulosum Mull. Z 547
Sander, W., Strahlungsschäden in festen Körpern. KB 504
Sandmann, H., siehe R. Klement. Z 349
Sant, B. R., Kinetics of the Oxidation of Thiocyanate by Hydrogen Peroxide. Z 180
—, —., und M. K. Joshi, p-Cresotic Acid — a Microreagent for Uranium. Z 536
Santoro, A., siehe A. Cimino. Z 348
Sarnowski, M., siehe B. Baranowski. Z 30
Sauer, F., Astronavigatorische Orientierung einer unter künstlichem Sternenhimmel verfrachteten Klappergrasmücke, Sylvia c. curruca (L.). Z 71
Sauerwald, F., siehe H. Dahms. Z 260
Saxena, R. S., Potentiometric Studies on the Reaction between Mercuric (Mercury) and Potassium Ferricyanide. Z 375
—, —., und C. S. Bhatnagar, Potentiometric Determination of Primary Aromatic Amines. Z 583
Scevola, M. E., siehe V. Bolcato. Z 539, 644
Schäfer, W., Aufgaben und Ziele der Meerespaläontologie. A 294
Schatt, W., und D. Schulze, Bruchfiguren an Sinterchrom. Z 613
Scheffer, F., W. Ziechmann und H. Kuntze, Untersuchungen über Aufbau und Eigenschaften von Harnstoff-Acetaldehyd-Kondensaten. A 52
—, —., W. Ziechmann und H. Schlüter, Über Sedimentations-Untersuchungen an Huminsäuren. Z 63
—, —., und F. Ludwig, Szilard-Chalmers-Effekt in Neutronenbestrahlten Phosphatdüngern. Z 396

Scheibe, A., und G. Hülsmann, Über das Auftreten bitterstoffarmer Pflanzen von Melilotus albus in der C_2-Generation nach Behandlung mit mutagenen Chemikalien. Z 17
—, —., und B. Wöhrmann-Hillmann, Untersuchungen über die Wuchsstoffleitung bei verbänderten und unverbänderten Formen von Pisum sativum. Z 92
—, —., und B. Wöhrmann-Hillmann, Untersuchungen über den Tryptophangehalt verbänderter und unverbänderter Formen von Pisum sativum. Z 92
Scheiffarth, F., H. Götz und O. Kneller, Weitere statistische Untersuchungen der Serumeiweißverhältnisse unbehandelter Albinoratten. Z 639
Scheler, W., siehe G. Schoffa. Z 464
Scherf, H., Textur und Substanz der Phytonomus-Kokons (Coleopt., Curcul.). Z 47
Schildknecht, H., siehe W. Geiger. Z 328
Schleich, A., siehe H. Lettré. Z 267, 634
Schlie, I., siehe H. Fink. Z 283, 284
Schlögl, K., Über die Synthese von 3,3'-Bis-hydantoinen. Z 466
Schlote, F.W., siehe H.-J. Preusser. Z 186
Schlüssler, H. J., siehe M. Rohrlich. Z 37
Schlüter, H., siehe F. Scheffer. Z 63
Schmähl, D., siehe H. Druckrey. Z 15, 430
—, —., und Th. Rieseberg, Unterschiede der Metastierung bei verschiedenen Rattentumoren. Z 426
—, —., Cancerogene Wirkung von 4-Amino-propiophenon nach Fütterung an Ratten. Z 564
Schmerwitz, W., siehe U. Köhler. Z 540
Schmid, E., Ein Iterationsverfahren zur modellmäßigen Zuordnung von Molekelschwingungsspektren. Z 30
Schmid, G., und H. Pessel, Die Dispersion von Ultraschall in wäßrigen Lösungen 2-2-wertiger Elektrolyte. Z 257
—, —., und H. Pessel, Die Dispersion von Ultraschall in einer Lösung von Polyacrylsäure in Wasser. Z 258
Schmidt, B., und H. Dobberstein, Die Absorption von Yttrium durch Bakterien. Z 495
Schmidt, D., siehe M. Leiner. Z 43
Schmidt, Ferd., und K. Lohmann, Über die Leukämiehäufigkeit bei Mäusen nach Injektion von Normalgewebsfiltraten. Z 185
Schmidt, G.K., Verfahren zur genauen Bestimmung der Reflexverschiebung bei röntgenographischen Spannungsmessungen. Z 107
Schmidt, L., siehe M. Baudler. Z 488
Schmidt, W. J., Polarisationsoptische Analyse tierischer Zellen und Gewebe. (Einiges über Geschichte, Instrumente, Verfahren, Ergebnisse.) A 196
Schnabel, W., siehe A. Henglein. Z 376
Schneider, A., und K.H. Imhagen, Die Temperaturabhängigkeit der Gitterkonstanten in der Mischkristallreihe NiTe—$NiTe_2$. Z 324
—, —., und K.H. Imhagen, Die Temperaturabhängigkeit der Gitterkonstanten von NiAs-Phasen. Z 324
Schneider, E. J. siehe A. Graffi. Z 66
—, —., A. Graffi, H. Bielka und L. Venker, Weitere Untersuchungen über die Beziehung zwischen Mitochondrien und Glykolyse. Z 446
Schneider, G., Über die Isolierung einer bisher unbekannten aromatischen Aminosäure aus den Samen von Agrostemma githago. Z 422
Schneider, R., siehe A. Lüttringhaus. Z 442
Schneider, W., Titration von Aconitin- und Delphinin-Derivaten mit Perjodsäure und Bleitetraacetat. Z 492
—, —., und H. Tausend, Über die Bildung von α, β-ungesättigten Ketonen beim oxydativen Abbau von Aconitin. Z 512
Schneiderreit, R., Gedanken zu den Versuchen, die Quantennatur des sichtbaren Lichtes direkt nachzuweisen. Z 58
Schneweis, K.-E., siehe H. Bergmann. Z 380
Schober, B., Über die Absterbefolge von röntgentotalbestrahlten Laboratoriumstieren. Z 70
Schön, H., und E.-L. Kröber, Der Cholesteringehalt von Rattenlebern nach Verfütterung handelsüblicher Fette. Z 43
—, —., und P. Engelhardt, Zur Frage der Resorption des β-Sitosterins. Z 116
Schönbeck, F., und G. Brüsewitz, Untersuchungen über den Abbau phytotoxischer Substanzen durch Lumbricus terrestris. Z 42
Schönheit, E., Zum photographischen Ionennachweis in der Massenspektroskopie. Z 278
Schöniger, G., Isolierung eines auf Fragaria vesca „bedingt latenten" Erdbeervirus. Z 333
Schoffa, G., und W. Scheler, Magnetische Untersuchungen über zwei energetische Formen des Hämins und des Hämatins. Z 464
Schole, J., und F. Funk, Zusammenhänge zwischen Nebennierenfunktion und Thyroxinwirkung. Z 183
Schraudolf, H., siehe J. Reinert. Z 588
Schreier, K., W. Kretz und R. Yang, Über den Einfluß verschiedener Polyphosphate auf den Kupferstoffwechsel der Ratte. Z 184
—, —., und H.G. Nöller, Über den Umsatz zyklischer Polyphosphate im Säugerorganismus. Z 517
Schreil, W., siehe H. Bachmeyer. Z 555
Schricker, K. Th., und H. Bünte, Normalwerte der Zellverteilung im Knochenmark der Albinoratte. Z 638
Schubert, A., siehe B. Klüger. Z 40
Schubert, K., H. Breimer, W. Burkhardt, E. Günzel, R. Haufler, H.L. Lukas, H. Vetter, J. Wegst und M. Wilkens, Einige strukturelle Ergebnisse an metallischen Phasen. II. Z 229
Schubert, W. J., siehe F.F. Nord. Z 35
Schücking, E., Homogene scherungsfreie Weltmodelle in der relativistischen Kosmologie. Z 507
Schümmelfeder, N., K.-J. Ebschner und E. Krogh, Die Grundlage der differenten Fluorochromierung von Ribo- und Desoxyribonucleinsäure mit Acridinorange. Z 467
Schütte, H.R., W. Langenbeck und H. Böhme, Genetisch-biochemische Untersuchungen über Blütenfarbstoffe an Mutanten von Antirrhinum majus (L.). Chinasäure als p-Cumarsäureester in Antirrhinum majus. Z 63
Schuler, W., und G. F. Springer, Experimentelle Antilipämiewirkung von Fucoidin. Z 265
Schultze, D., siehe G.-M. Schwab. Z 582
Schulz, I., Zinkchlorid als Glasbildner. Z 536
Schulz, K.H., siehe J. Kimmig. Z 337
Schulz, M., siehe L. Reichel. Z 89
Schulze, D., siehe W. Schatt. Z 613
Schuphan, W., und W. Postel, Über die Biologische Wertigkeit des Kartoffeleiweißes. Die statistische Streuung der Anteile der exogenen Aminosäuren am Rohprotein in Abhängigkeit von genetischen und ökologischen Faktoren. Z 40
Schurz, J., Zur Rheologie des Spinnvorganges. Z 304
Schwab, G.-M., J. Block, W. Müller und D. Schultze, Zur Natur der katalytischen Verstärker-Wirkung. Z 582
Schwabe, K., Die $Hg/Hg_2(CH_3COO)_2$-Elektrode für nichtwäßrige Lösungen. Z 350
Schweiger, H.G., siehe S. Rapoport. Z 636
Schwemmle, B., Zur Temperaturabhängigkeit der Blütenbildung und der endogenen Tagesrhythmik bei Kalanchoë Bloßfeldiana. Z 356
Schwink, Ch., Ein magnetischer Glüheffekt an oxydierten Nickeldrähten. Z 485
Seddik, Y., siehe B. Flaschenträger. Z 234
Seelich, F., und K. Letnansky, Zur Frage der Phosphatabhängigkeit des Stoffwechsels von Tumorzellen. Z 450
—, —., M. Pantlitschko und J. Zakovsky, Hemmung des glykolytischen Stoffwechsels von Zellen des Ehrlich-Ascites-Carcinoms der Maus durch Röntgenbestrahlung bei Gegenwart von Hämatoporphyrin. Z 586
Segre, G., siehe A. Marxer. Z 407
Seidel, K., Umstimmung des negativen Geotropismus. Z 289
Semm, K., Der Abbau von synthetischem Oxytocin. Z 424
Setälä, K., P. Kajanne, P. Holsti, S. Lundbom und R. Junnila, Tumorbildendes Vermögen und physikochemische Eigenschaften einiger nichtionisierbarer Detergenten, untersucht am Schleimpilz Physarum polycephalum. Z 354
—, —., K. Dammert, S. Lundbom und P. Holsti, Zur Natur und Lokalisation der pyroninophilen Partikelchen in geschwulstartigen Wucherungen beim Schleimpilz Physarum polycephalum. Z 578
—, —., S. Lundbom und P. Holsti, Zur Anwendbarkeit von Schleimpilzen beim Studium des Mechanismus der Tumorgenese. Z 285
—, —., P. Kajanne, P. Holsti, L. Merenmies und R. Junnila, Zur Bedeutung des physikochemischen Baues für die Fähigkeit von Tween 60, auf der Haut von Mäusen Veränderungen hervorzurufen. Z 563
Seume, F.-W., siehe W.H. Fuchs. Z 334
Ševčík, V., und M. Podojil, Orientierende Bestimmung des Ionencharakters der Antibiotika mit Hilfe von Plattentesten. Z 93
—, —., und A. Vrtišková, Das Durchdringen der Antibiotika durch eine Dialysiermembrane auf Agarplatten. Z 123
Seyferth, D., The Vinyl Group in the Cleavage Series. Z 34

Shankarnarayan, K. A., siehe F. R. Bharucha. Z 307
Sharma, A. K., und A. Sharma (nee Mookerjea), A Theory Regarding the Stability of Chromosome Complement in a Species. Z 17
Sharma, A. (nee Mookerjea), siehe A. K. Sharma. Z 17
Shepherd, H. G., jr., siehe H. J. McDonald. Z 9
Siebert, R., siehe B. Klüger. Z 40
Sieglitz, A., siehe W. Diemair. Z 180
Siering, H., Der Einfluß des Roßkastanienextraktes auf das Wachstum des Ehrlichschen Mäuse-Ascites-Carcinoms. Z 425
Siewert, G., g-Strophanthidin-borsäure. Z 351
Siewert, J., siehe B. Reuter. Z 440
Simon, A., und K. Waldmann, Über die sauren Sulfite des Rubidiums und Cäsiums. Z 33
—, —., und R. Paetzold, Das Raman-Spektrum der festen selenigen Säure. Z 108
—, —., und H. Richter, Die Raman-Spektren des Peroxydisulfat- und des Peroxydiphosphatanions. Z 178
—, —., und C. Stölzer, Äthylester einer Fluor-diphosphorsäure. Z 314
—, —., siehe M. Lang. Z 7
Singh, L., New Electronic Structures of Condensed-Ring Aromatic Compounds. Z 111
—, —., A New Electronic Concept of the Triple Bond. Z 233
—, —., „Satellite-Electron" Theory of Ferromagnetism, Antiferromagnetism and Related Phenomena. Z 417
—, —., A New Electronic Structure of Allene. Z 536
Sirsi, M., siehe A. S. Ramaswamy. Z 380
Skramlik, E. v., und J. Klosa, Ein Kochsalzersatz auf organischer Grundlage. Z 268
Škreb, N., und B. Levak, Einwirkung intrauteriner Injektionen isotonischer Lösungen von NaCl und LiCl auf die Keimblase der weißen Ratte. Z 69
Smidt, F., siehe H. Engelhard. Z 283
Snell, B., Allgemeine Bildung und Naturwissenschaft. A 80
Soehring, K., siehe M. Frahm. Z 264
Solymosi, F., Osmiumtetroxyd als ein allgemeiner Katalysator der Ferricyanid-Oxydationen. Z 374
Sommermeyer, K., siehe W. Herbst. Z 392
Soran, V., und B. Diaconeasa, The Ultra-Anoptral Microscope an Improvement of WILSKA's Method. Z 465
Souza Santos, H. L. de, siehe P. de Souza Santos. Z 113
Souza Santos, P. de, und H. L. de Souza Santos, Preparation of Colloidal Aluminum Oxide Hydrate with Anisometric Particles. Z 113
Specht, H., Die Proteinasen des Aspergillus oryzae. Z 37
Spingler, H., siehe E. Haack. Z 633
Spode, E., und F. Gensicke, Zur Frage der Verteilung von Radioyttrium (Y^{91}) im tierischen Organismus. Z 118
Spode, E., siehe V. Gröbe. Z 560
Springer, G. F., siehe W. Schuler. Z 265
Srivastava, S. N., Simple Rule for the Elevation Constant. Z 371
Staar, G., G. Adloff und E. Vorsatz, Über die Ursache der Wachstumshemmung in Papptöpfen. Z 312
Stabenow, J., Mehrfachbeugung bei Elektroneninterferenzen in Molybdändisulfidkristallen. Z 360
Stahl, E., siehe M. Jung. Z 95
Stănescu, D., siehe R. Ripan. Z 421
Stark, E., K. Lempert und K. Vági, Isolierung von freier Benzoesäure aus dem Harn von an Hypophysen-Nebennierenrinden-Hyperfunktion leidenden Kranken. Z 539
Stárka, J., V. Závada und J. Nečásek, A Device for Rapid Selection of Antibiotic-Producing Microorganisms. Z 447
Stárka, L., The Polarographic Estimation of Formaldehydogenic and Acetaldehydogenic Steroids. Z 585
Stary, Z., und F. Arat, Abbau der Serumproteide durch Speichel. Z 114
Staudinger, Hj., siehe W. Kersten. Z 600
Steber, M., siehe E. Bamann. Z 328
Steche, W., Soziale Steuerung des Alarmwertes der Bienentänze. Z 597
—, —., Gelenkter Bienenflug durch „Attrappentänze". Z 598
Stegmann, H., Über Strukturänderungen des Selens unter Lichteinwirkung. Z 108
Stein, W., siehe W. Laskowski. Z 236, 452
Steiner, G., Über die chemische Nahrungswahl von Actinia equinia L. Z 70
Steiner, M., und E. Maas, Nachweis und Trennung von Zuckeralkoholen in Pflanzenpreßsäften. Z 90
Sterba, G., Über die Struktur der Eihüllen bei einigen Knochenfischen. Z 187
Stern, P., und V. Dobrić, Beitrag zur sedativen Wirkung der Substanz *P*. Z 517
Steudel, A., Die Kernmomente des seltenen Lu-Isotops 176 und die Kernmomente von Lu 175. Z 371
—, —., Fortschritte in Leistungsfähigkeit und Anwendungsmöglichkeit des Fabry-Perot-Interferometers. Ber 249
Stockx, J., siehe W. Fiers. Z 115
Stölzer, C., siehe A. Simon. Z 314
Straub, W., Einige fernsehmikroskopische Befunde an Bindehautzellen. Z 542
Straubel-Fischer, E., Zur ferroelektrischen Domänenstruktur des Seignettesalzes. Z 230
Stroh, H.-H., siehe L. Reichel. Z 468
Strübing, H., Ein Beitrag zur Biologie parasitischer Fliegen (Diptera-Pipunculidae). Z 313
Strugger, S., Die Einheit im Bildungsplan der höheren Schule. Naturwissenschaften und allgemeine Bildung. A 75
—, —., Diskussionsbemerkung. 214
—, —., Die sublichtmikroskopische Struktur des Cytoplasmas bei verschiedener Fixation. Z 543
—, —., Die sublichtmikroskopische Struktur des Cytoplasmas im latenten Lebenszustand. Z 596
Subbarao, E. C., siehe W. R. Büssem. Z 509
Subramaniam, M. K., siehe T. R. Thyagarajan. Z 68
Suchardt, G., siehe W. Kleeberg. Z 584
Süptitz, P., Die mittlere Lebensdauer von Photoelektronen in AgCl. Z 629
Suhrmann, R., B. Hahn und G. Wedler, Kovalente Bindung und Wasserstoffabspaltung bei der Chemisorption von Benzol an Metalloberflächen. Z 60
Sundararaj, B. I., siehe L. S. Ramaswami. Z 46, 384
Suzuki, K., und K. Yamasaki, Stabilities of Dipicolinic Acid Complexes with Bivalent Metals. Z 396
Suzuki, Y., Some Notes on the Purple Pigment Formed by the Polyphenolase System in Scopolia japonica. Z 514
—, —., und N. Takakuwa, Decarboxylation of L-Glutamic Acid in Scopolia japonica. Z 353
Svorad, D., Der hemmende Einfluß starker Beschleunigungen auf die Tätigkeit des Gehirns und ihre elektroencephalographische Auswirkung. Ein Beitrag zur sog. Hypnose der Tiere. Z 291
Sydow, G., siehe A. Graffi. Z 66, 284
Szabó, L., siehe M. Bodánszky. Z 182
Szabó, Z. G., und E. Biró-Sugár, Beeinflussung der thermischen Zersetzung des Silberoxalats durch verschiedene Edelgase. Z 232
Szabolcs, J., siehe L. Cholnoky. Z 513
Szekerke, M., siehe V. Bruckner. Z 90
Széll, T., Preparation of Diphenylurethane from Diphenylamine. Z 396. Berichtigung. 524

Täufel, K., und H. Ruttloff, Über das Schicksal der Citronensäure beim Altern organisch-organisierter Substanz. Z 403
Takakuwa, N., siehe Y. Suzuki. Z 353
Taki, S., The Process of Formation of Heavy Cake in Hydrothermal Synthesis of Quartz Crystals. Z 614
Tatwawadi, S. V., siehe M. G. Bapat. Z 557
Tausend, H., siehe W. Schneider. Z 512
Tazawa, M., siehe J. Reinert. Z 588
Teichmann, H., Das Riechvermögen des Aales (Anguilla anguilla L.). Z 242
Teitel, A., Über eine besondere mechanische Wirkung des polarisierten Lichts. Z 370
Teltow, J., siehe J. Busse. Z 111
Temesváry, St., Das Element Californium-254 und die Lichtkurven der Supernovae vom Typ I. Ein Beitrag zur Frage der Synthese schwerer Elemente im Kosmos. KB 321
Tewfik, H., siehe B. Flaschenträger. Z 234
Thalacker, R., siehe M. Behrens. Z 490, 621
Theilacker, W., siehe G. Kortüm. Z 114
Theis, W., Strukturuntersuchung an Selensphärolithen. Z 305
Theune, U., siehe H. Hahn. Z 33
Theunissen, E., siehe H. Israël. Z 8
Thiele, H., und H. Krönke, Geordnete Kristallisation. II. Z 374
Thiele, O. W., siehe H. Bergmann. Z 380
Thielebein, M., siehe O. Fischnich. Z 642
Thielke, Ch., Über Morphosen bei Aspergillus. Z 521
Thiessen, G., Synchrotronstrahlung aus dem Crabnebel. Ber 26
Thorsen, V., Über die Bindungsenergie der ersten Elemente des periodischen Systems. Z 391

Thrum, H., Eine neue Methode zur Isolierung der Antibiotika vom Grisein-Typ. Z 561
Thyagarajan, T.R., und M.K. Subramaniam, The Structure of the Nucleus in Saccharomyces Carlsbergensis. Z 68
Timm, F., Zur Entstehung der Penicillinresistenz. Z 266
Timm, U., Winkelverteilung und Wirkungsquerschnitt der Reaktion $Li^7(p, \alpha)$ α unterhalb 600 keV. Z 279
Tirunarayanan, M.O., und W.A. Vischer, Mode of Action of Isoniazid. Z 11
Tischendorf, F., Mesenchymbeeinflussung durch Zwischenhirn-Lipoidextrakte (nach experimentellen Untersuchungen an der Rattenmilz). Z 310
Trabert, C.H. Über petrolätherlösliche Bestandteile des getrockneten Rhizoms von Apocynum cannabinum. Z 183
Trapmann, H., siehe E. Bamann. Z 232, 328
Treibs, W., A. Hiebsch und H.-J. Neupert, Über Azulenaldehyde und -nitrile. Z 352
Trey, F., und F. Oberhauser, Über eine Umwandlung von p-Si in n-Si durch α-Strahlen. Z 256
Tschobanowa, D., siehe L. Dimitrow. Z 407
—, —., und L. Dimitrow, Veränderungen in der alkalischen Phosphatase bei Anwendung von radioaktivem Thiamin. Z 493
Tsuno, S., siehe N. Mataga. Z 304
Tsutsui, M., und H.H. Zeiss, Stability of Bis-Arene Iron π-Complexes. Z 420
Tunakan, S., Widerstandsänderung von dünnen freitragenden Kupfer- und Goldschichten durch Gasbeladung. Z 6
Tzschach, A., siehe K. Issleib. Z 452

Uecker, W., siehe H. Pichl. Z 287
—, —., und H. Pichl, Abhängigkeit der durch UV-Bestrahlung von T3-Phagen bewirkten Latenzzeitverlängerung von der Vermehrungstemperatur. Z 311
Uehleke, H., Trimethylammoniumsalz in Bakterienkulturen. Z 377
Uggla, R., Manometric Compensation of Variations in Atmospheric Pressure in Connection with Studies on Gases. Z 303
—, —., Frequency Characteristics of two Dipping Electrode Cells for Conductimetry. Z 391
Ulbricht, H., siehe H. Falkenhagen. Z 277
Unger, H., siehe M. Gersch. Z 117
Unsöld, A., Energieerzeugung und Entwicklung der Sterne. A 145
—, —., Walther Kossel †. A 293
Urban, R., siehe H. Reznik. Z 13, 592.
Urich, K., Über die Funktionen des Regenwurm-Chloragogs, insbesondere über Fettresorption und Fettspeicherung bei Lumbricus terrestris L. Z 356

Vági, K., siehe E. Stark. Z 539
Valtr, Zd., siehe H. Leopold. Z 558
Varga, M., und L. Ferenczy, Paperchromatographic Examination of Inhibiting Substances in Fleshy Fruits. Z 398
Varshney, I.P., siehe M.O. Farooq. Z 444
Vavrečka, M., Der Zitratmetabolismus in menschlichen Erythrozyten. I. Die Wirkung des Zitrats auf die Acetylierungsfähigkeit der Erythrozyten. Z 39
—, —., und A. Komárková, Metabolism of Citrate in Red Blood Cells. II. Utilisation of Citrate by Human Red Blood Cells. Z 470
Venker, L., siehe A. Graffi. Z 66, 284
—, —., siehe E. J. Schneider. Z 446
Verma, M.R., und R. Dass, Application of Reverse-phase Chromatography to the Analysis of Fat-soluble Dyes. Z 351
Vester, F., siehe H. Krauch. Z 491
Vetter, H., siehe K. Schubert. Z 229
Vischer, W.A., siehe M.O. Tirunarayanan. Z 11
Voelkel, A., Elektrokrampf und Monoaminstoffwechsel des Gehirns. Z 541
Voigt, H.-H., Anomale Elementhäufigkeiten im Kosmos. KB 501
Volz, H., und Th. Wieland, Die Sauerstoff-Funktion im C-Toxiferin II. Z 376
Vorsatz, E., siehe G. Staar. Z 312
Votava, E., A. Berghezan, und R.H. Gillette, The Revelation of Dislocations in Metal Crystals by Evaporation. Z 372
Vrtišková, A., siehe V. Ševčík. Z 123

Wagenknecht, C., siehe S. Rapoport. Z 515
Wagner, H., und I. Köhler, Zur Papierchromatographie von Rhein. Z 260
—, —., und W. Kirmayer, Über das Vorkommen von Apigeninglykosiden in einigen Kompositenblüten. Z 307
Wagner, H., siehe L. Hörhammer. Z 513
Wagner, R., Biologische Regelung und Gewebsbildung. A 97
—, —., und A. Bleichert, Über den Frequenzgang der Pupillenreaktion auf Licht. Z 227
—, —., Zum Harnstoffbindungsvermögen von Kunstharzen. Z 617
Walcher, W., Isotope, ihre Herstellung und Messung. A 132
Waldmann, K., siehe A. Simon. Z 33
Waldmeier, M., Ein neuer Effekt chromosphärischer Eruptionen. Z 439
Wallis, M., siehe L. Reichel. Z 234
Wallraff, H.G., Korrelation zwischen Heimfindevermögen von Brieftauben und Temperatur. Z 568
Walter, W., siehe K. Heyns. A 385
Waniek, L., siehe K. Klíma. Z 370
Warburg, O., H. Klotzsch und G. Krippahl, Glutaminsäure-Decarboxylase in Chlorella. Z 235
Wartenberg, H. v., siehe R. Hilsch. Z 463
Weber, R., Die Anordnung der Wassermolekeln im Kristallgitter der Millonschen Base. Z 231
—, —., Über die Entwässerung von Millons Base $(Hg_2N)OH \cdot 2\,H_2O$. Z 465
Weber, U. v., siehe R. Münze. Z 85
Wedler, G., siehe R. Suhrmann. Z 60
Wegst, J., siehe K. Schubert. Z 229
Wehrmeyer, W., Darstellung und Strukturordnung eines Tabakmosaikvirus-Einschlußkörpers in der Zelle. Z 519
Weimer, U., siehe M. Pahl. Z 487
Wein, J., siehe V. Bruckner. Z 89, 287
Weinfurtner, F., Co_2-Assimilation und Einbau des Kohlenstoffs in Aminosäuren bei Pediococcus cerevisiae. Z 636
Weis, J., siehe W. Kleber. Z 231
Weiss, R., siehe J. Leonhardt. Z 338
Weissenberg, G., siehe G. Bartz. Z 229
Weissenfels, N., Elektronenoptischer Nachweis von Schraubenstrukturen im Grundzytoplasma tierischer Zellen. Z 241
Weisz, E., siehe M. Bodánszky. Z 182
Weizsäcker, C.F. v., Operative Logik und Mathematik. A 482
Wenke, H., Ansprache von Senator H. Wenke. A 74
Weygand, F., Isotope in der organischen Chemie. A 169
Weyssenhoff, H. v., siehe W. Groth. Z 510
Wieland, Th., siehe H. Volz. Z 376
Wieme, R.J., und M. Rabaey, A New Technique of Quantitative Ultramicroelectrophoresis. Z 112
Wilhelmi, K.-A., Die Kristallstruktur von KCr_3O_8. Z 580
Wilke, K.-Th., und R. Mannheim, Lumineszenz in der Alumofluorid-Gruppe. Z 631
Wilkens, M., siehe K. Schubert. Z 229
Windisch, F., H. Haehn, W. Heumann, W. Nordheim und B. Kroll, Generative Wirkung von O_2-freien Kochextrakten aus Krebsgeweben auf anabiotische Hefezellen. Z 94
—, —., W. Nordheim, W. Heumann und B. Kroll, DNP-Hemmung der anoxygenen Proliferationswirkung von Hefekochsaft auf anabiotische Zellen. Z 286
Wink, W., und W. Jellinghaus, Suszeptibilitätsmessungen an Legierungen aus Ni, Cr bzw. Co, Ni, Cr und weiteren Bestandteilen. Z 371
Winter, A.G., und M. Hornbostel, Untersuchungen über den antibakteriellen Effekt von Spaltprodukten des Arbutins in den abführenden Harnwegen. Z 379
Winterfeld, K., und G. Gierenz, Synthese des 2-(N-Oxyäthyl)-azachinolizidins (1,2-Cyclotetramethylen-4-oxyäthylpiperazins) und des 4-Oxo-2-azachinolizidins (1,2-Cyclotetramethylen-6-oxopiperazins). Z 62
Winzer, H., siehe H. Otto. Z 557
Wittekindt, W., Beitrag zum Zeitsinn der Honigbiene. Z 569
Wittig, G., und J. Franz, Zur Histopathologie der Granulose von Choristoneura murinana (HBN.). Z 564
Woeber, Kh., und F.F. Eifinger, Experimentelle Untersuchungen zur Frage der „Giftung" des N-Oxyd-Lostes („Mitomen") durch Hyperthermierung. Z 67
Wöhrmann-Hillmann, B., siehe A. Scheibe. Z 92
Wohlfarth-Bottermann, K.E., Die Kontrastierung tierischer Zellen und Gewebe im Rahmen ihrer elektronenmikroskopischen Untersuchung an ultradünnen Schnitten. Z 287
—, —., und E. Kuhnke, Zur Darstellung der Kollagen-Querstreifung in Dünnschnitten. Z 595
Wolburg, I., Zum Problem der hormonalen Wärmeregulation. Z 544
Wolf, G., Der wissenschaftliche Film. (Methoden — Probleme — Aufgaben.) A 477

Wolf, L., und M. Beer, Ferrocenoylaceton (Acetoacetyl-Ferrocen). Z 442
Wolffgang, H., Mineralsäuren in Papierchromatogrammen pflanzlicher Extrakte. Z 538
Wolfrum, G., siehe H. Remy. Z 534.
Wüstenhagen, J., Zur Elektronenemission von aufgedampften Metallschichten. Z 228

Yamaguchi, Sh., T. Matuhasi und Y. Aoyama, Salvarsan und Penicillin als Inhibitor gegen Eisenkorrosion. Z 62
—, —., Ein Verfahren zur Polarisation der freien Elektronen. Z 440
—, —., Möglichkeit der Polarisationsmikroskopie mit Elektronenstrahlen. Z 555
Yamasaki, K., siehe K. Suzuki. Z 396
Yamatera, H., On the Absorption Spectra of Substituted Cobalt (III)-Ammines (Theoretical). Z 375
—,—., Charge-Transfer Spectra in Halogeno-substituted Cobalt (III) Ammines. Z 632
Yang, R., siehe K. Schreier. Z 184

Zacharieva, L., siehe A. A. Hadjiolov. Z 45
Zakovsky, J., siehe F. Seelich. Z 586
Zapf, K., Untersuchungen über Wachstum und Vermehrung und zur Zytologie des Mycobacterium tuberculosis (BCG). Z 311
—, —., Über die Feinstruktur des Zytoplasmas in Ultradünnschnitten von Mycobacterium tuberculosis (BCG). Z 448
Závada, V., siehe J. Stárka. Z 447
Zeiss, H. H., siehe M. Tsutsui. Z 420
Zeller, E. A., J. Bernsohn, W. M. Inskip und J. W. Lauer, On the Effect of a Monoamine Oxidase Inhibitor on the Behavior and Tryptophan Metabolism of Schizophrenic Patients. Z 427
Ziechmann, W., siehe F. Scheffer. A 52, Z 63
Zimmermann, G., W. Hiob und G. Bräse, N-Acylaminosäuresalze als Hitzestabilisatoren für Serum und Serumfraktionen. Z 469
—, —., Wege zur Vereinigung von Chemotherapie und Serumtherapie. Z 623
Zorn, B., und M. A. Kraul, Zur Frage der Azulenwirkung im Tierversuch. Z 267
Zsoldos, F., Stickstoffumsatz der ammophilen Pflanzen. I. Aufnahme, Einbau und Entgiftung des Ammoniaks beim Reis. Z 566
Zwicker, H., Der Nachweis radial verlaufender Wärmewellen im modulierten Hg-Höchstdruckbogen. Z 439
Zwicker, U., siehe K. Anderko. Z 510

III. Sachregister*)

Achillea millefolium-Komplex, Akzessorische Chromosomen, Kreuzungsfertilität und Polyploidie beim —. Z 405
Aconitin- und Delphinin-Derivate, Titration von —n mit Perjodsäure und Bleitetraacetat. Z 492
Aconitin, Über die Bildung von α, β-ungesättigten Ketonen beim oxydativen Abbau von —. Z 512
Acridon, Über die Basizität des angeregten —s. Z 233
Acylaminosäuresalze, N— als Hitzestabilisatoren für Serum und Serumfraktionen. Z 469
Agrostemma-Samen, Der Aminosäuregehalt von — verschiedener Keimungsbereitschaft. Z 404
Agrostemma githago, Über die Isolierung einer bisher unbekannten aromatischen Aminosäure aus den Samen von —. Z 422
Aktin-Fraktionen, Aktinpolymerisation. Z 397
Aktionspotentiale, Ein netzbetriebener Verstärker zur hohen selektiven Verstärkung kleiner biologischer —. Z 38
Alkali and Alkaline Earth Metals, Relations between Activity Coefficients and Crystal Radii of — with special Reference to Beryllium. Z 417
Alkyleniminobenzochinone, Über die Permeation schwer wasserlöslicher —. Z 282
Allene, A New Electronic Structure of —. Z 536
Alumofluorid-Gruppe, Lumineszenz in der —. Z 631
Amido- und Carboxyl-Gruppen, Konjugation und Hyperkonjugation in Strukturen mit —. Z 396
Amino-Acid Composition, A Study of the — of the Pastures of Bombay. Z 307
γ-Aminobutyric Acid, A Comparison of Some Physiological Properties of Factor I and —. Z 116
Anaerober Kohlenhydratabbau, Über ein den —n — aktivierendes Prinzip im menschlichen Speichel. Z 331
Anaphylactic Reaction, On the Action of Succinate and Malonate upon the Histamine Released during the — in Vitro. Z 330
Anaphylatoxinbildungsvermögen, Über das — des Serums im invers-anaphylaktischen Schock. Z 264
Anaphylatoxinbildung, Über die Reaktionsbedingungen der —. Z 467
Anatas, Über die Stabilität des —. Z 394
Anfärbung der Pollenschläuche, Über eine spezifische — im Griffel und die Zahl der Kallosepfropfen nach Selbstung und Fremdung. Z 16
Anomale Dispersion niederfrequenter elektrischer Wellen. Z 415
Anthocyane der Möhre, Die —. Z 514
Anthracen, Anwendung der Festkörperspektroskopie dünner Filme organischer Verbindungen auf die Untersuchung chemischer Reaktionen. I. Reaktion von — mit Sauerstoff. Z 614
Antibacterial Substances in Leaves of Dried Plants. Z 590
Antibakteriell, Untersuchungen über den —en Effekt von Spaltprodukten des Arbutins in den abführenden Harnwegen. Z 379
Antibiotika, Orientierende Bestimmung des Ionencharakters der — mit Hilfe von Plattentesten. Z 93
Antibiotika, Das Durchdringen der — durch eine Dialysiermembrane auf Agarplatten. Z 123
Antibiotika, Eine neue Methode zur Isolierung der — vom Grisein-Typ. Z 561
Antibiotikahemmzonen, Über die Ursachen des geförderten Mikroorganismenwachstums am Rande von —. Z 590
Antibiotisch, Der Einfluß eines —en Wirkstoffes mit der Werkbezeichnung SMPi auf Wachstum und Blutbild von Kaninchen und Meerschweinchen. Z 399
Antibiotisch, Kommt dem neuen —en Wirkstoff mit der Werkbezeichnung SMPi ein nutritiver Wirkungsmechanismus zu? Fütterungsversuche an weißen Ratten. Z 399
Antikörper, Versuch eines Nachweises von echten —n in Insektenhämolymphe mit Hilfe klassischer Methoden. Z 309
Antikörper, Versuch eines Nachweises von echten —n in Insektenhämolymphe mit Hilfe der Retentionselektrophorese. Z 309
Antiseren, Versuche zur Reinigung und Herstellung der — von Blumenkohlmosaik (cauliflower mosaic virus) und Schwarzringfleckigkeit des Kohles (cabbage black ring spot virus). Z 426
Antitubercular Activity of Sesamin and other Related Compounds. Z 380
Apatite Group, A Borosilicate of the —. Z 259
Apigeninglykoside, Über das Vorkommen von —n in einigen Kompositenblüten. Z 307
Apium petroselinum, On the Glycosides of — (Parsley). Z 444
Apocynum cannabinum, Über petrolätherlösliche Bestandteile des getrockneten Rhizoms von —. Z 183
Arenicola, Der Wohnbau von — als Filtereinrichtung. Z 597
Aromatic Amines, Potentiometric Determination of Primary —. Z 583
Aromatische Kohlenwasserstoffe, Polychromer Nachweis von —n —n. Z 466
Arylmethylcarbinole, Beobachtungen über den Verlauf der Dehydratisierung von —n. Z 584
Aspergillus, Über Morphosen bei —. Z 521
Aspergillus Niger, In Vitro Lipase Synthesis in —. Z 401
Aspergillus oryzae, Die Proteinasen des — —. Z 37
Aspergillus, —i from Soils of South India. Z 65

*) A = Aufsatz, Ber = Bericht, KB = Kurzer Bericht, Z = Kurze Originalmitteilung.

Assimilation, CO_2— und Einbau des Kohlenstoffs in Aminosäuren bei Pediococcus cerevisiae. Z 636
Astronomie, Die — in der Geistesgeschichte der Neuzeit. A 125
Atemzentren, Ausschaltung von Afferenzen zu den — durch Einbringen von Novocain in die Liquorräume. Z 96
Atmung, Beeinflussung der — durch die Wasserstoffionen der Cerebrospinalflüssigkeit. Z 96
Atmung, Zur Frage des endogenen Substrats und der Glukose-Hemmung der —. Z 636
Atoms, On Some Correspondences between Envelopal and Nuclear Structure of the —. Z 580
Aufdampfschichten, Zur Struktur von PbTe-—. Z 416
Autoxydation. Z 320
Auxosporen, Die Anelektrolytaufnahme der — zentrischer Diatomeen. Z 567
Azofarbstoffe, Die Beschleunigung der durch Milchsäurebakterien verursachten Reduktion von —n durch Zusätze von d(+)-Fruktose-1,6-Diphosphorsäure. Z 282
Azulen-Aldehyde und -nitrile, Über —. Z 352
Azulenwirkung, Zur Frage der — im Tierversuch. Z 267

Bakterienkulturen, Trimethylammoniumsalz in —. Z 377
Bakterienurease, Die Untersuchung der Eigenschaften von — durch elektrodenlose Leitfähigkeitsmessung. Z 620
Bakteriophagen, Experimenteller Beitrag zur Photoreaktivierung von —. Z 471
Bakterium *K*12*S*(λ), UV-inaktivierte *T*4-Wildphagen induzieren die Reifung der Mutante T4r168 im —. Z 68
Bariumtitanat, Oberflächen- und Raumladungseffekte in keramischem —. Z 509
Begreifbarkeit der Natur, Die —. A 460
Benzilsäureumlagerung, Über eine der — analoge Reaktion in der Pyridinreihe. Z 558
Bernsteinsäuredehydrogenase, Über die Strahlensensibilität der — —. Z 36
Bezold-Jarisch-Effekt, 5-Hydroxytryptamin und —. Z 264
Bienen, Sonnenorientierung der — unter der Äquatorsonne und zur Nachtzeit. A 1. Berichtigung. 360
Bienenantenne, Die — als Meßorgan der Flugeigengeschwindigkeit. Z 475
Bienenflug, Gelenkter — durch „Attrappentänze". Z 598
Bienentänze, Soziale Steuerung des Alarmwertes der —. Z 597
Bilirubin, Zur Herzwirkung des —s. Z 540
Bindungsenergie, Über die — der ersten Elemente des periodischen Systems. Z 391
Biologische Regelung und Gewebsbildung. A 97
Biotit und Calcit, Asymmetrieeffekte bei der Epitaxie von d-Campher auf —. Z 373
Bis-Arene Iron π-Complexes, Stability of —. Z 420
3,3′-Bis-hydantoine, Über die Synthese von —n. Z 466
Bittersche Streifen, Nachweis von inneren Spannungen an der Legierung 50 Ni-50 Fe mit der Methode der —n —. Z 8
Blattfarbmutante, Eine — ohne Chlorophyll b von Arabidopsis thaliana (L) Heynh. Z 288
Blattrollkranke Knollen, Gesteigerte Anreicherung eines proteolytischen Fermentes aus Kartoffeln durch Verwendung —r —. Z 307
Bleiferrit-Dauermagnete, Herstellung von anisotropen —n ohne Anwendung eines Magnetfeldes beim Preßvorgang. Z 390
Blüten und Infloreszenzen, Über die Beeinflussung von Eigenschaften der — durch die Temperatur. Z 383
Blütenentwicklung und Tomatingehalt, Über — bei Lycopersicon glandulosum Mull. Z 547
Blütenfarbstoffe, Genetisch-biochemische Untersuchungen über — an Mutanten von Antirrhinum majus (L.). Chinasäure als p-Cumarsäureester in Antirrhinum majus. Z 63
Blutgerinnung, Die Entstehungsweise der unter Stromwirkung eintretenden — in vitro. Z 446
Bonhoeffer, Karl Friedrich —†. A 625
Borkenkäfer, Eine biologisch bedingte Änderung von Vorzugstemperaturen bei —n im Herbst. Z 122
Bothe, Walter und sein Beitrag zur Atomkernforschung. A 457
Braunstein, Reine synthetische —e. Z 614
Brieftauben, Korrelation zwischen Heimfindevermögen von — und Temperatur. Z 568
Bruchfiguren an Sinterchrom. Z 613

C^{14}-Gehalt, Messungen des —es von hartem Grundwasser. Z 32
Cadaverin, Oxydation von — zu Anabasin. Z 584
Calotoxin aus Calotropin; zur Konstitution des Calotropagenins. Z 328
Cancerogene Wirkung von 4-Amino-propiophenon nach Fütterung an Ratten. Z 564
Cancerogene Kohlenwasserstofflösungen, Die Einwirkung von UV-Strahlen auf — bei Zusatz von Benzoylperoxyd. Z 115
Capsanthin, Über die Struktur des —s und des Capsorubins. Z 513
Carbonsäureester, Die Lösung der (C—O)-Bindung in —n auf metallkatalytischem Wege. Z 328
Carcinogenesis, An Evidence for Change in Microsomal Fine-structure during Chemical —. Z 331
Carcinolytische Wirksamkeit von N-Trichlormethylthio-phthalimid. Z 517
Carcinom, Der Einfluß des Roßkastanienextraktes auf das Wachstum des Ehrlichschen Mäuse-Ascites-—s. Z 425
Carcinom, Hemmung des glykolytischen Stoffwechsels von Zellen des Ehrlich-Ascites-—s der Maus durch Röntgenbestrahlung bei Gegenwart von Hämatoporphyrin. Z 586
Carcinosarkom, Ausscheidung der E_{260}-Stoffe aus den Mitochondrien von Walker- —. Z 354
β-Carotin, Über die Biosynthese des —s. Z 234
Chemisorption, Kovalente Bindung und Wasserstoffabspaltung bei der — von Benzol an Metalloberflächen. Z 60
Chemorezeptoren, Die Beeinflussung der Acetylcholinreizung von — durch Phenylalkylamine. Z 39
Chemotaxis, Die Wanderung der weißen Blutkörperchen und die —. Z 237
Chemotherapie, Wege zur Vereinigung von — und Serumtherapie. Z 623
Chinon, Adsorption von — an Cadmiumsulfid und Zinkoxyd. Z 559
Chironomus halophilus, Größen-Modifizierung der Tubuli von — und Ch. (Camptochironomus) tentans durch die O_2-Spannung des Wassers. Z 472
Chlorakne, Chlorierte aromatische zyklische Äther als Ursache der sogenannten —. Z 337
α-Chloro-äthyläther, Zur Bildung von —, eine Studie mit dem Sauerstoffisotop O^{18}. Z 491
Chloroplasten, Gewinnung von — in nichtwäßrigem Milieu. Z 621
Cholesteringehalt, Der — von Rattenlebern nach Verfütterung handelsüblicher Fette. Z 43
Chromatographic Behavior, On the Stability and — of Certain 5,6-dioxyindoles and Related Derivatives. Z 443
Chromatographie von Fibrinogen an einer Calciumphosphatsäule. Z 561
Chromatographie von Flavonen an Polyamid. Z 513
Chromatographie-Papier, Hydrophobisation von — mit Silonit. Z 181
Chromatographische Papiere, Ein einfaches Hilfsmittel für die Vorsättigung —r —. Z 281
Chromatography, Application of Reverse-phase — to the Analysis of Fat-soluble Dyes. Z 351
Chromatography, Two-Dimensional — on a Rotating Paper Disk. Z 616
Chromosome Complement, A Theory Regarding the Stability of — in a Species. Z 17
Chromosomenzahlen, Über die — der Wurzelknöllchen experimentell erzeugter polyploider Leguminosen. Z 498
Chromosphärische Auswürfe, Beobachtung —r — im weißen Licht. Z 554
Chromosphärische Eruptionen, Ein neuer Effekt —r —. Z 439
Cicer Arietinum T 87, Effect of X-rays on the Content of Tree Amino Acids and Amides of — Seedlings. Z 183
Citronensäure, Über das Schicksal der — beim Altern organisch-organisierter Substanz. Z 403
Citrullin-Stoffwechsel, Über den — der Betulaceen. Z 45
Claviceps purpurea Tul. (Mutterkorn), Zur Frage der Ein- oder Mehrkernigkeit der Konidiosporen von —. Z 95
Clay Mineral, Dielectric Measurements on —s. Z 326
Cobalt (III) Ammines, On the Absorption Spectra of Substituted — (Theoretical). Z 375
Cobalt (III) Ammines, Charge-Transfer Spectra in Halogenosubstituted —. Z 632
Colchicin-Behandlung, Über die Regenerationsfähigkeit junger Embryonen von Eranthis hiemalis nach —. Z 18
Colloidal Aluminum Oxide Hydrate, Preparation of — with Anisometric Particles. Z 113
Conductimetry, Frequency Characteristics of two Dipping Electrode Cells for —. Z 391
Copper Chelates, Magnetic Moments and the Structure of Some —. Z 612
Corrosion, Passivity to — induced by Chemical Surface Treatments. Z 631

Corynebacterium valdivianum n.sp., eine in Südchile außerordentlich verbreitete Art. Z 185
Crabnebel, Synchrotonstrahlung aus dem —. Ber 26
Cyclo-Hydrazinsynthese: Pyrazolidin aus 1,3-Diamino-propan. Z 442
π-Cyclopentadienyl, Structure of — Metal Hydrides. Z 61
Cytoplasma, Die sublichtmikroskopische Struktur des —s bei verschiedener Fixation. Z 543
Cytoplasma, Die sublichtmikroskopische Struktur des —s im latenten Lebenszustand. Z 596

DDT-begiftete Insekten, Über den O_2-Verbrauch —r — bei verschiedenen Temperaturen. Z 495
Deformationstexturen kubisch flächenzentrierter Metalle. Z 230
2,4-Diamino-6-substituted Phenyl Pyrimidine, Synthesis and Microbiological Activity of —. Z 305
1.10-Dibromdecan, Elektrochemische Synthese von —. Z 89
Digitalis lanata, Digoxigenin-mono- und -bis-digitoxosid, zwei neue Glykoside der Digitalis lanata. Z 633
Digitoxin, Eine Methode zur chemischen Bestimmung von — in Geweben und Exkreten. Z 619
Diphenylurethane, Preparation of — from Diphenylamine. Z 396. Berichtigung 524
Dipicolinic Acid Complexes, Stabilities of — with Bivalent Metals. Z 396
Dipolrelaxation von Anionenkomplexen in Silberbromid. Z 111
Dislocations, The Revelation of — in Metal Crystals by Evaporation. Z 372
Doppelsalze, Isomorpher Ersatz in den —n des Systems K—Mg—Cl—SO_4—H_2O. Z 350
Drahtexplosionen, Über eine Temperatur- und Druckmessung im Plasma von —. Z 507.
Drosophila, Zur Topographie und Morphologie neurosekretorischer Zentren bei —. Z 121
Drucke, Eine neue Methode zur Messung hoher kurzzeitiger —. Z 370

E. Coli Cells, Glycolic Acid Intermediate Product in the Oxidation of Acetate by Means of —. Z 539, 644
Eigenspannungen, Der röntgenographische Nachweis von — II. Art und die Theorie von Greenough. Z 532
Eigenspannungsausbildung, Zur — bei einer Al-Legierung und bei Reinstaluminium. Z 389
Einschlußverbindungen, Über — vom Chinon-Typ mit zyklischen Disulfiden. Z 492
Einspannlänge, Einfluß der — auf die Tiefe der Gleitstufen. Z 177
Eis, Epitaxie von — (I) auf anorganischen Trägerkristallen. Z 231
Eisenkorrosion, Salvarsan und Penicillin als Inhibitor gegen —. Z 62
Electro-chromatography in the Separation of Inorganic Ions. Separation of Precious Metals. Z 9
Electron Microscopic Investigation of a Few Inorganic Colloids. Z 113
Electronic Structures, New — of Condensed-Ring Aromatic Compounds. Z 111
Elektrische Leitfähigkeit von Ag_2F und ihre Temperaturabhängigkeit. Z 463
Elektroencephalographische Auswirkung, Der hemmende Einfluß starker Beschleunigungen auf die Tätigkeit des Gehirns und ihre —. Ein Beitrag zur sog. Hypnose der Tiere. Z 291
Elektrokrampf und Monoaminstoffwechsel des Gehirns. Z 541
Elektrolyte, Zur Theorie des Feldstärkeeffektes starker —. Z 277
Elektrometrische O_2-Messung, Die Bedeutung der Beschaffenheit der Kathode für die — in Flüssigkeiten nach Tödt. Z 257
Elektronen in Kristallen, Über die effektive Masse von —. KB 551
Elektronenemission, Zur — von aufgedampften Metallschichten. Z 228
Elektronenemission, Die — mechanisch bearbeiteter Metalloberflächen bei zeitlich veränderlichen Sauerstoffdrucken. Z 228
Elektroneninterferenzen, Mehrfachbeugung bei — in Molybdändisulfidkristallen. Z 360
Elektronenmikroskop, 25 Jahre —. A 601
Elektronenmikroskopisch, Der gegenwärtige Stand der —en Erforschung der Pflanzenzelle. A 204. Diskussionsbemerkungen 213
Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Labradoren. Z 110
Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Beryll-Anschliffen. Z 110
Elektronenmikroskopische Untersuchungen über die Verteilung feulgen-positiver Substanz in Proteus vulgaris. Z 186
Elektronenmikroskopische und serologische Untersuchungen über das Vergilbungsvirus der Beta-Rüben. Z 266
Elektronenmikroskopische Untersuchung, Die Kontrastierung tierischer Zellen und Gewebe im Rahmen ihrer —n — an ultradünnen Schnitten. Z 287
Elektronenmikroskopische Präparate, Eine Methode zur Vermeidung der „Blasenbildung" bei der Einbettung —r — in Methacrylsäureester. Z 555
Elektronenmikroskopischer Nachweis der Mitochondrien in Saccharomyces cerevisiae. Z 641
Elektrophorese, Verhalten von zwei aus Hefen isolierten Polysacchariden bei — auf Filtrierpapier. Z 42
Elektrostatische Ladungen, Ausgleichung —r — mittelst ionisierten Luftstromes. Z 347
Elementhäufigkeiten, Anomale — im Kosmos. KB 501
Elevation Constant, Simple Rule for the —. Z 371
Ellagsäure, Über die Bildung der —. Z 89
Encéphale isolé, Action of 5-Hydroxytryptamine on the Cortical Activity of the „—" of the Cat. Z 41
Enolasereaktion, Selektive Reaktivierung der — eines fluoridvergifteten Glycolysesystems durch Zinkionen. Z 586
Erbanlagen des Menschen, Die Gefährdung der — durch Strahlen. A 433
Erdmagnetische Wirkung, Die — der nördlichen und der südlichen Sonnenhalbkugel. Z 176
Erythrozyten, Darstellung einer DPN-spezifischen Nukleosidase aus —. Z 261
Erythrozyteneigenschaften, Änderung von — entsprechend dem Serumeiweißspektrum bei Dysproteinämien. Z 638

Fabry-Perot-Interferometer, Fortschritte in Leistungsfähigkeit und Anwendungsmöglichkeit des —s. Ber 249
Fe—Al-Legierungen, Das magnetische Verhalten von Einkristallen aus — im Überstrukturgebiet Fe_3Al. Z 630
Fernseheinrichtung, Verwendung einer — zur Demonstration chemischer Experimente im Hörsaal. A 269
Fernsehmikroskopisch, Einige —e Befunde an Bindehautzellen. Z 542
Ferrocenoylaceton (Acetoacetyl-Ferrocen). Z 442
Ferromagnetism, „Satellite-Electron" Theory of —, Antiferromagnetism and Related Phenomena. Z 417
Ferulasäure, Über den Metabolismus ^{14}C-markierter — im Pflanzenversuch. Z 13. II. Beiträge zur Biogenese der Flavonoide. Z 592
Feuchtigkeitssinnesorgane von Fliegenlarven, Ein einfaches Verfahren zur Darstellung der —. Z 187
Film, Der wissenschaftliche —. (Methoden — Probleme — Aufgaben). A 477
Flächenpolarisatoren für das nahe Ultrarot. Z 533
Flavonglykoside in Menyanthes trifoliata L. (Bitterklee). Z 422
Flugmuskulatur, Über den Stoffwechsel der — von Periplaneta americana. Z 357
Fluoberyllate, Studies on the Dissociation Constant of the — ($BeF_4^=$) Ion by the Method of Ion-Exchange. Z 279
Fluor-diphosphorsäure, Äthylester einer —. Z 314
Fluoreszenz der Haut, Zur —. Z 393
Fluoride, Über die Kristallstrukturen komplexer — des Niobs und Tantals. Z 179
Forstschädlinge, Über die Auswirkung der Bekämpfung von —n mit Hexachlorcyclohexan-(HCH)-Präparaten auf Waldbiozönosen. Z 291
Fucoidin, Experimentelle Antilipämiewirkung von —. Z 265
Fusarium wilt of Cotton, In vivo Detection of Pectin Methyl Esterase in the —. Z 93

Gäransätze, Der Einfluß der Konzentration des Azorubins auf seine Reduktion durch Milchsäurebakterien in —n mit Milch. Z 262
Gases, Manometric Compensation of Variations in Atmospheric Pressure in Connection with Studies on —. Z 303
Gastheorie, Über die kinetische — und die Transportphänomene in der Gasphase. Z 611
Gehirn, Zur Technik der Mikroableitung am pulsierenden —. Z 22
Gehirn der Wirbeltiere, Die Struktur der molekularen Schichten im —. Z 448
Generator, Selbsterregter elektrostatischer — hoher Leistung. Z 390
Geologische und archäologische Datierungen mit C^{14}. A 163

Geotropische „Mneme", Über die —. Z 429
Geotropismus, Versuche zum — mit radioaktiver β-Indolylessigsäure. Z 120
Geotropismus, Umstimmung des negativen —. Z 289
Gerbstoffe und Polyphenole der Weine, Über die —. Z 328
Geschwulstbildungen, Neue Befunde über — nach Follikelhormonbehandlung beim Goldhamster. Z 591
Gewebekulturen, Extrazelluläre Enzyme und Auxinbedarf von —. Z 588
Gibberellic Acid, Replacement of the Requirement for Vernalisation in Centaurium Minus Moench by —. Z 428
Gibberellic Acid, Effects of — and Kinetin on Growth of Pea Stem Sections. Z 594
Gibberellic Acid, Effects of —, Cobalt and Acetate on Growth of Pea Stem Sections. Z 593
Gibberellin, Blütenbildung von Adonis und Rudbeckia durch —. Z 453
Gibberellin, Zusammenwirken von — mit photoperiodisch bedingten blühfördernden und blühhemmenden Vorgängen bei Kalanchoë bloßfeldiana. Z 454
Gibberellin, Der Einfluß von Auxin und — auf die Abstoßung von Pflanzenorganen. Z 594
Gibberellinsäure, Brechung der Keimruhe bei Gerste durch — und Rindite. Z 642
Gibberellinsäure und Blattwachstum. Z 429
Gibberellinsäure, Die Abkürzung der Samenruhe bei Arabidopsis durch —. Z 313. Berichtigung. 456
Gitterkonstante, Die Temperaturabhängigkeit der —n in der Mischkristallreihe NiTe—$NiTe_2$. Z 324
Gitterkonstante, Die Temperaturabhängigkeit der —n von NiAs-Phasen. Z 324
Glasbildner, Zinkchlorid als —. Z 536
Glutamic Acid, Decarboxylation of L-— in Scopolia japonica. Z 353
Glutaminsäure-Decarboxylase in Chlorella. Z 235
Glutaminsäuredecarboxylase-Aktivität, Infektionsbedingte Änderung der — beim rostbefallenen Weizen. Z 353
Glykolysestimulierung, Untersuchungen über den Mechanismus der — durch Mitochondrien. Z 66
Golgi-Apparat, Zum elektronenmikroskopischen Nachweis des „—es" in Zellen höherer Pflanzen. Z 336
Granulose, Zur Histopathologie der — von Choristoneura muriana (HBN.) (Lepidopt., Tortricidae). Z 564
Guérin-Carcinom, Erfolgreiche Transplantation des —s auf tumorresistente Ratten. Z 496

Hämin, Magnetische Untersuchungen über zwei energetische Formen des —s und des Hämatins. Z 464
Hämoglobin, Denaturierung von fetalem und bleibendem — des Menschen durch Salzsäure. Z 308
Hämoglobin, Über die Alkali-Denaturierung von — nach der Formaldehydwirkung. Z 444
Halbkeime, Die Entwicklung von —n bei Limnaea stagnalis. Z 383
Halbleiter, Abbildung von *p-n*-Übergängen in —n mit dem Auflichtelektronenmikroskop. Z 229
Halophytes of Bombay, Studies in Free Amino Acids and Organic Acids of —. Z 469
Hamamelonsäure, Identifizierung von radioaktiver — aus Chlorella nach kurzfristiger Photosynthese in $C^{14}O_2$ und hohen KCN-Konzentrationen. Z 562
Hammarsten, Quelques propriétés spécifiques de la substance hyaline de O. —. Z 41
Harn, Perkutane Schwefelaufnahme und Ausscheidung im —, untersucht an einem mit H_2S^{35} markierten natürlichen Sulfidquellwasser. Z 66
Harnstoff-Acetaldehyd-Kondensate, Untersuchungen über Aufbau und Eigenschaften von —n. A 52
Hautdurchblutung, Das Verhalten der — bei Kühlung des vorderen Hypothalamus. Z 496
Hefe, Zur Frage einer photosensibilisierten Phosphorylierung in —. Z 378
Hefe, Über die enzymatische Inkorporation von radioaktivem Pyrophosphat in Adenosintriphosphat durch eine Enzympräparation aus —. Z 451
Hefe, Ein Fall kontrollierter Artumwandlung bei —n. Z 452
Hefekochsaft, DNP-Hemmung der anoxygenen Proliferationswirkung von — auf anabiotische Zellen. Z 286
Hefepopulationen, Über den Einfluß des Alters von — auf den Atmungs- und den aeroben Gärungsstoffwechsel während der Induktionsphase. Z 355
Hefeproteinase, Über eine —, die vom Papain-Typus abweicht. Z 234
Hefestämme, Vergleich der UV- und Peroxyd-Inaktivierung unterschiedlich resistenter —. Z 236
Helium, Festes —. KB 627
Hemmstoffe, Pflanzeneigene — und fermentative IES-Bildung aus Tryptophan in vitro. Z 540
Henke, Karl — †. A 25
Heparin, Zur Klärwirkung des —s. Z 423
Héparine, L'action de l'— sur les phosphatases. Z 306
Herbipolin, Über das —, eine neue Purinbase. Z 513
Hertz, Heinrich — zum hundertsten Geburtstag am 22. 2. 1957. A 49
$Hg/Hg_2(CH_3COO)_2$-Elektrode, Die — für nichtwäßrige Lösungen. Z 350
Hg-Höchstdruckbogen, Der Nachweis radial verlaufender Wärmewellen im modulierten —. Z 439
Histamin, Über das Vorkommen beträchtlicher Mengen — in der niederen Tierwelt. Z 184
Histamine, The Effect of Succinate and Malonate on the Chemical Release of — from Guinea-Pig Lung Slices. Z 637
Hochspannungselektropherogramme bei verschiedenen Erkrankungen. Z 522
Holunderbeere, Über die Farbstoffe der schwarzen —. Z 468
Holzbohrasseln, Zur Ernährung der — der Gattung Limnoria. Z 473
Honigbiene, Beitrag zum Zeitsinn der —. Z 569
Hormonale Wärmeregulation, Zum Problem der —n —. Z 544
Humanalbumin, Osmotisch nicht wirksame Kaliumionen in Gegenwart von —. Z 261
Huminsäuren, Über Sedimentations-Untersuchungen an —. Z 63
Hydrargillit, Über Mechanismus und Verlauf der Entwässerung von — und Bayerit. Z 180
Hydrogen Bonding, Influence of — on the Fluorescence of some π-Electron Systems. Z 304
Hydromagnetics, The Analogue of KELVIN's Theorem in —. Z 256
Hyperfeinstrukturaufspaltung, Untersuchung der — der beiden Grundzustände $^2D_{3/2}$ und $^2D_{5/2}$ des Y^{89} mit der Atomstrahlresonanzmethode. Z 255
Hypophysen-Nebennierenrinden-Hyperfunktion, Isolierung von freier Benzoesäure aus dem Harn von an — leidenden Kranken. Z 539

Imidazolessigsäure, Zur Bestimmung von — im Urin und ihr Vorkommen bei Urticaria pigmentosa. Z 470
InAs, Über die Beeinflussung der Struktur ternärer und quarternärer Phasen bzw. Verbindungen durch die Wahl geeigneter Komponenten. Über die Struktur von Mischkristallen des — mit InSe, In_2Se_3 und InTe. Z 534
In_2Se_3, Zur Kristallstruktur des —. Z 533
Induktionsleistung, Zur Analyse der — des Entoderms der Neurula von Urodelen (Herz, Kiemen, Geschlechtszellen, Mundöffnung). Z 289
Insektenei, Bewegungsvorgänge im Dotter-Entoplasmasystem des —es. Z 226
Insektizide und akarizide Wirkstoffe, Zur Toxizität —r —r — für Fische. Z 471
Insektizide, Zur Kenntnis der Fisch-Toxizität von —n und ihrer Temperaturabhängigkeit. Z 622
Interferenz-Mikroskop, Das — und seine Anwendung in der biologischen Forschung. A 189
Interferenz-Photokathoden erhöhter Ausbeute mit frei wählbarem spektralem Maximum. Z 486. Berichtigung. 600
Ionenaustauscher-Verfahren zur Messung kleiner β-Aktivitäten von Regen. Z 611
Isoniazid, Mode of Action of —. Z 11
Isoniazidausscheidung, Über die Erbbedingtheit der intraindividuellen Konstanz der — beim Menschen. (Untersuchungen an eineiigen und zweieiigen Zwillingen.) Z 314
Isoniazidwirkung, Isonicotinsäurehypothese der antituberkulösen —. Z 425
Isotope, ihre Herstellung und Messung. A 132. Diskussionsbemerkung. 145
Isotope in der organischen Chemie. A 169

Joshi-Effect, Irreversible — in Hydrogen. Z 280

Kaliumcyanid, Elastische Konstanten von —. Z 325
Kamala Seed Oil, Variation in the Composition of — (Lipid Matter from the Seeds of Mallotus Philippinensis). Z 91
Karmin, Zur Chemie des —s und seiner in der Mikroskopie verwendeten Lösungen. Z 327

Kartoffeleiweiß, Über die biologische Wertigkeit des —es. Die statistische Streuung der Anteile der exogenen Aminosäuren am Rohprotein in Abhängigkeit von genetischen und ökologischen Faktoren. Z 40
Karyokinetisch, Persistenz der Chromosomenspindelfaser, eine Arbeitshypothese zur Deutung der —en Vorgänge. Z 406
Karzinom, Der Einfluß der kristallinen Ribonuklease auf das Wachstum des —s von Guérin. Z 45
Kataleaeaktivität, Zur p_H-Abhängigkeit der —. Z 423
Katalyse, Über den gegenwärtigen Stand der Forschung in der heterogenen —. KB 299
Katalytische Verstärker-Wirkung, Zur Natur der —n —. Z 582
Kautschukoberflächen, Eine Methode zum Sichtbarmachen von Beschädigungen an —. Z 177
Keimblase der weißen Ratte, Einwirkung intrauteriner Injektionen isotonischer Lösungen von NaCl und LiCl auf die —. Z 69
Kernmembran, Der elektronenoptische Bau der pflanzlichen — während der meiotischen Prophase. Z 334
Kernmomente, Die — des seltenen Lu-Isotops 176 und die Kernmomente von Lu 175. Z 371
Kernquadrupolmoment, Über das — des Mn^{55}. Z 464
Kernverhältnisse der Symbionten, Über die — von Camponotus ligniperda Latr., Aphrophora salicis de G. und Pediculus vestimenti Burm. Z 546
Kieserit, Das Kristallgitter des —s $MgSO_4 \cdot H_2O$. Z 338
Kinetin-Analoge, Weitere —. Z 634
Klappergrasmücke, Astronavigatorische Orientierung einer unter künstlichem Sternenhimmel verfrachteten —, Sylvia c. curruca (L.). Z 71
Knochenfische, Über die Struktur der Eihüllen bei einigen —n. Z 187
Kobaltnitrosylcarbonyl, Dampfdrucke und Verdampfungswärme des —s. Z 325
Kochsalzersatz, Ein — auf organischer Grundlage. Z 268
Kohlen, Kohlenstoff und Graphit, Über die Identifizierung und Trennung von — in Pulvergemischen. Z 557
Kohlensäureanhydratase, Von den „Aktivatoren" der —. Z 182
Kollagen, Die intrafibrilläre Maschenstruktur des —s. Z 509
Kollagen, Unterteilte Querstreifung von — nach Behandlung mit Kaliumpermanganat. Z 623
Kollagen-Querstreifung, Zur Darstellung der — in Dünnschnitten. Z 595
Komet, Radioemission des —en 1956 h. Z 392
Komplexbildner, Der Einfluß einiger — auf die durch Eisen und Kupfer katalysierte Oxydation von Fruktose und Cystein. Z 88
Koniferenembryonen, Kultur isolierter —. Z 290, II. Z 595
Kooperation intrazellulärer Oxydationssysteme, Zur Frage der —; über die katalytische Wirkung von Mikrosomen-Cytochrom (b_5) und die biologische Funktion von Diaphorasen. Z 515
Kossel, Walther — †. A 293
Krebsgewebe, Generative Wirkung von O_2-freien Kochextrakten aus —n auf anabiotische Hefezellen. Z 94
Kristallisation, Geordnete —. Z 374
Kristallstruktur, Die — von $NH_4Cu_7S_4$. Z 87
Kristallstruktur, Die — von KCr_3O_8. Z 580
Kuhmilch, Beeinflussung des Xanthindehydrase-Gehaltes der — durch den Molybdängehalt des Futters. Z 69
Kunstharze, Zum Harnstoffbindungsvermögen von —n. Z 617
Kupferkomplexe, Über die Fähigkeit einiger aliphatischer Carbonsäuren und Zucker zur Bildung löslicher —. Z 558
Kupferstoffwechsel der Ratte, Über den Einfluß verschiedener Polyphosphate auf den —. Z 184
Kurztagpflanze, Diurnale antagonistische Schwankungen von Hell- und Dunkelrot-Empfindlichkeit einer —. Z 568
K-Zustand, Zur Deutung des —es. Z 630

Lactobacillus bifidus, Ein Beitrag zur Frage des Wuchsstoffbedarfs von —. Z 401
Lammsche Skalenmethode, Die Bedeutung der Aperturblende in der —n —. Z 277
Laubhölzer, Zur Struktur der Tertiärwand bei den —n. Z 240
Lebensdauer von Photoelektronen, Die mittlere — in AgCl. Z 629
Lebernekrose verursachend, Magermilch erhält —e Eigenschaften beim technischen Trocknen. Zugleich ein Beitrag zur alimentären Lebernekrose der Ratte. Z 283
Lebernekrose verursachend, Magermilch erhält —e Eigenschaften beim technischen Trocknen. Vor der Lösung des Problems. Z 284
Leucophaea maderae, Hemmung der Eireifung durch Prothoraxdrüsen bei — (Orthoptera). Z 455
Leukämie, Virusartige Partikeln in zellfrei übertragbaren Mäuse-—n. Z 449
Leukämiehäufigkeit, Über die — bei Mäusen nach Infektion von Normalgewebsfiltraten. Z 185
Leukämogen, Zum Verhalten des —en Agens aus filtrierbaren Mäusetumoren gegenüber Glycerin und Gefriertrocknung. Z 382
Leukosen, Erzeugung von — bei der Ratte durch ein leukämogenes Agens der Maus. Z 518
Leukozyten, Beitrag zur Frage der Klebrigkeit der —. Z 238
Lignification, On the Mechanism of —. II. Z 35
Ligninbildung, Über die an der — beteiligten Fermentsysteme. Z 235
Li_2GeO_3, Zur Kristallstruktur des — und $LiGa_5O_8$. Z 33
Lipoide, Über die Sichtbarmachung von ungesättigten —n auf Papier und in histologischen Schnitten. Z 428
Lithiumnickelfluorid, Li_2NiF_4, ein Fluorspinell. Z 418
Luftelektrisches Potentialgefälle und Weltgewittertätigkeit — ein Beitrag zur großräumigen luftelektrischen Synopsis. Z 8
Lumbricus terrestris, Untersuchungen über den Abbau phytotoxischer Substanzen durch —. Z 42

Magnesium-Vanadin-Spinelle mit Valenzhalbleitereigenschaften. Z 440
Magnetic Moments, Subnormal — of some Copper Chelates. Z 372
Magnetischer Glüheffekt, Ein — an oxydierten Nickeldrähten. Z 485
Magnetkies, Eine Gefügeanalyse von — (Pyrrhotin, ~FeS). Z 394
Mais, Schwefelverbindungen im Blutungssaft von — und die Änderung ihrer Mengen während der Zuchtsaison. Z 405
Marine Schotter, Eine neue Methode zur Untersuchung der Aufarbeitung —r. Z 418
Massenspektroskopie, Zum photographischen Ionennachweis in der —. Z 278
Meeresforschung, Aufgaben und Ergebnisse der modernen —. A 214
Meerespaläontologie, Aufgaben und Ziele der —. A 294
Melilotus albus, Über das Auftreten bitterstoffarmer Pflanzen von — in der C_2-Generation nach Behandlung mit mutagenen Chemikalien. Z 17
Mesenchymbeeinflussung durch Zwischenhirn-Lipoidextrakte (nach experimentellen Untersuchungen an der Rattenmilz). Z 310
Metabolism of Citrate in Red Blood Cells. II. Utilisation of Citrate by Human Red Blood Cells. Z 470
Metachromasieeffekt, Über den — von Sudanschwarz B. Z 560
Metallfilter, Ein — für Teilchen größer als 42 Mikron zum Filtrieren von Wasser und Harn. Z 234
Metallische Phasen, Einige strukturelle Ergebnisse an —n —. Z 229
Metallketylbildung aus Alkali-Phosphorverbindungen. Z 452
Metallorganocarbonyle, Mitteilung über gemischte —. Z 34
Metallschmelzen, Zur Struktur einatomiger —. Z 109
Methämoglobin, Magnetisches Verhalten des —s bei Entwässerung und Wiederaufnahme von H_2O. Z 31
Microorganisms, A Device for Rapid Selection of Antibiotic-Producing —. Z 447
Microsomes, Studies on the Swelling and Solubilization of Rat Liver —. Z 332
Mikrobielle Abbau, Zur Frage des —n —es von Oxalaten. Z 12
Mikroorganismen, Über die Wirkung von Sterinen auf —. Z 400
Mikroorganismen, Die Wirkung von Redoxsystemen auf die Entwicklung von —. Z 235
Mikroorganismen, Über die Vitalkonservierung von — durch Einkristallisierenlassen. Z 312
Mikroorganismen, Über eine neue Methode zur Untersuchung und Züchtung von —. Z 334
Mikroorganismus, Ein neuer, ein rotes Pigment erzeugender und den atmosphärischen Stickstoff bindender —. Z 621
Milchproteine, Bildung wasserlöslicher Stoffe bei der Hitzekoagulation von —n. Z 40
Millons Base, Über die Entwässerung von — $(Hg_2N)\,OH \cdot 2H_2O$. Z 465
Millonsche Base, Die Anordnung der Wassermolekeln im Kristallgitter der —n —. Z 231
Mischkristalle zwischen Silicium und Germanium aus der Gasphase. Z 349
Mitochondrien, Fädige — bei Hefen. Z 622

Mitochondrien, Weitere Untersuchungen über die Beziehung zwischen — und Glykolyse. Z 446
Mitoseaktivität, Die — des Hornhaut- und Darmepithels bei Mäusen und Ratten mit transplantierten Geschwülsten. Z 381
Mitosen im Ependym der erwachsenen weißen Maus. Z 241
Molchkeime, Wirkung von Röntgenstrahlen bei Bestrahlung von Teilen des Zellplasmas von ungefurchten geschnürten —n. Z 19
Molekelion, Massenspektrometrischer Nachweis des —s $(HeNe)^+$ in der positiven Säule. Z 487
Molekelschwingungsspektren, Ein Iterationsverfahren zur modellmäßigen Zuordnung von —. Z 30
Mutierte Zellen, Zur Frage der ontogenetischen Elimination —r — nach Röntgenbestrahlung von Samen. Z 566
Mutterkorn, Über den Mangangehalt im —. Z 64
Mutterkorn, Über ein weiteres unbekanntes Alkaloid aus dem — jugoslawischer Herkunft. Z 64
Mutterkorn, Über das Vorkommen von Isolysergsäure-Alkaloiden im —. Z 620
Mycobacterium tuberculosis (BCG), Untersuchungen über Wachstum und Vermehrung und zur Zytologie des —. Z 311
Mycobacterium tuberculosis, Über die Feinstruktur des Zytoplasmas in Ultradünnschnitten von — (BCG). Z 448
Myxomyceten, Über den Bau der Pigmentgranula bei den —. Z 449

Nährstoffwirkung. Zur Theorie der —. Z 119
Nahrungswahl, Über die chemische — von Actinia equina L. Z 70
Naphtha- und Anthrachinonredoxharze sowie hydrophile Mischkondensationsredoxharze. Z 260
Na/Sr, Zustandsdiagramm der Systeme — und Na/Ba. Z 534
Naturwissenschaft, Allgemeine Bildung und —. A 80
Naturwissenschaften und allgemeine Bildung, Die Einheit im Bildungsplan der höheren Schule. —. A 75
Nebenniere, Übt die Hypophyse einen Einfluß auf die morphologischen Veränderungen der Zona glomerulosa der — aus? Z 241
Nebennierenfunktion, Zusammenhänge zwischen — und Thyroxinwirkung. Z 183
Neodym, Komplexitätskonstanten von Aminopolyessigsäure-Komplexen des —s. Z 582
Neunaugenlarve, Die ersten Melanoblasten der —. Z 46
Neurohormone, Nachweis von —n aus dem Nervensystem von Dixippus morosus mit Hilfe papierchromatographischer Trennung. Z 117
Neurohormone, Wesen und Wirkungsweise von —n im Tierreich. A 525
Nicotinamid, Quantitative Bestimmung von — (NA) in Gegenwart von Nicotinsäure (NS). Z 617
Niobium and Tantalum, Separation of — with Cupferron. Z 420
Niobium and Tantalum, Separation of — with N-Benzoyl-N-Phenyl Hydroxylamine. Z 491
2-(N-Oxyäthyl)-azachinolizidin, Synthese des —s (1,2-Cyclotetramethylen-4-oxyäthylpiperazins) und des 4-Oxo-2-azachinolizidins (1,2-Cyclotetramethylen-6-oxopiperazins). Z 62
N-Oxyd-Lost, Experimentelle Untersuchungen zur Frage der „Giftung" des —es („Mitomen") durch Hyperthermierung. Z 67
Nucleinsäuren, Über den Nachweis von — in den Bluteiweißkörpern. Z 494
Nukleinsäurestoffwechsel, Der Einfluß von Aureomycin und Tween 60 sowie der Vitamine A, E und B_{12} auf den — der Ratte. Z 117

Oberflächenspannung des Wassers, Zur — in natürlichen stehenden und fließenden Gewässern. Z 556.
Opaleszenz, Kritische — fester Lösungen. Z 535
Operative Logik und Mathematik. A 482
Organische Verbindungen, Modelluntersuchungen zur Bildung —r — in Atmosphären einfacher Gase durch elektrische Entladungen. A 385
Osmiumtetroxyd als ein allgemeiner Katalysator der Ferricyanid-Oxydationen. Z 374
Osmotisch, Ein —es Phänomen bei der Quellung oberflächengegrafteter Polymerer. Z 376
Oszillopolarographisches Verhalten einiger Eiweißstoffe bei der Wechselstrompolarisation. Z 350
Ovulation, Serotonin und —. Z 587
2-Oxachinolizidin, Synthese des —s. [Octahydropyrido-(2.1.c)-oxazin]. Z 584
μ-Oxy-chromindan-Verbindungen, Zur Synthese von —. Z 559
Oxyphenyl-benzo-γ-pyrone, Chelate von Diarylborsäuren mit aliphatischen Oxyalkylaminen als Reagenzien für den Nachweis von —n. Z 181
Oxytetracyclin, Beobachtungen über die Reaktion zwischen — und Methyljodid. Z 182
Oxytocin, Der Abbau von synthetischem —. Z 424
Oxytocin hemmend, Ein Nonapeptid mit —en Eigenschaften. Z 632

Palladium, 2-Mercapto-benzimidazole and 2-Mercapto-benzothiazole as Analytical Reagents. Estimation of —. Z 511
Paperchromatographic Examination of Inhibiting Substances in Fleshy Fruits. Z 398
Paper Chromatography, A Note on the Separation of Saturated Fatty Acids by Circular —. Z 281
Paper Chromatography, Separation of Group IIb and IIIa Metals by —. Z 61
Paper Chromatography in a Centrifugal Field. Z 9
Papierchromatogramme, Zum qualitativen Nachweis von Purin- und Pyrimidinbasen auf —n. Z 537
Papierchromatogramme, Mineralsäuren in —n pflanzlicher Extrakte. Z 538
Papierchromatographie, Über den Einfluß des SO_4'' bei der — von Histidin und Lysin. Z 35
Papierchromatographie, Ein neues spezifisches Reagenz auf Methionin und seine Anwendung in der —. Z 114
Papierchromatographie, Zur — von Rhein. Z 260
Papierchromatographie, Über ein neues Gerät als Hilfsmittel zur —. Z 280
Papierchromatographie der Aminosäuren im Harn. Z 398
Papierchromatographie von Phosphatiden. Z 420
Papierchromatographie, Beitrag zur — von Alkoholen als Xanthogenate. Z 512
Papierchromatographie, Anwendung der — (in Elektrolytlösungen und in Wasser) beim Studium der Struktur und bei der Verfolgung der Reaktionsmechanismen der Heteropolysäuren. I. Phospho- und Silicomolybdänsäure. Z 421
Papierchromatographisch, Eine Methode zur Identifizierung — aufgetrennter Flavone und ihrer Spaltprodukte, dargestellt am Kämpferol aus Aesculus hippocastanum L. Z 10
Papierchromatographisch, Über den Nachweis der Indol-3-carbonsäure als Muttersubstanz der Skatolrotchromogene im menschlichen Harn und über den —en Nachweis der Skatoxylschwefelsäure. Z 330
Papierchromatographisch, Ein einfaches —es Verfahren zur Trennung von Zuckern. Z 442
Papierchromatographisches Verfahren, Ein einfaches — zum Nachweis von lockeren Additionsverbindungen, zersetzlichen Substanzen und chemischen Reaktionen. Z 305
Papierchromatographische Trennung, Eine neue Methode zur —n — von Barium, Strontium, Calcium und Magnesium. Z 615
Papierelektrophorese und Enzymaktivität. Z 329
Parasitische Fliegen, Ein Beitrag zur Biologie —r —. Z 313
Passivierung, Wirkungsmechanismus der Chlorionen bei der anodischen — von Metallen (Ein möglicher Mechanismus). Z 557
Patulinnachweis und -bestimmung mit dem Benzidinreagenz. Z 306
Pea Cotyledons, A Study on the Shoot and Root Formation of Isolated —. Z 240
Penicillinproduktion, Ein einfacher Beweis der — durch Schimmelpilze. Z 378
Penicillinresistenz, Zur Entstehung der —. Z 266
Penicillium candidum, Über die mechanische Inaktivierung von —-Sporen. Z 236
Peroxydase, Über die Aktivierung der —. Z 377
Pflanzenzellen, Kontraktionen des Protoplasmas bei Dinese und Retardation der Rotation in —. Z 268
Phagen, Verlängerung der Latenzzeit UV-bestrahlter $T3$-— in Abhängigkeit von Bestrahlungszeit und Photoreaktivierung. Z 287
Phagen, Abhängigkeit der durch UV-Bestrahlung von $T3$-— bewirkten Latenzzeitverlängerung von der Vermehrungstemperatur. Z 311
Phosphatase, Die prognostische Bedeutung der alkalischen — bei Röntgenbestrahlung. Z 407
Phosphatase, Veränderungen in der alkalischen — bei Anwendung von radioaktivem Thiamin. Z 493
Phosphatase-Enzym-Aktivität als Anzeiger des biologisch nutzbaren Phosphors im Boden. Z 13
Phosphoamidase-Aktivität, Nachweis von — in Amöben. Z 14
Phosphorigphosphate, Darstellung von —n. Z 419

Phosphorsäureester, Affinität als Funktion der Wasserstoffionenkonzentration bei der Hydrolyse von —n. Z 538
Phosphorwolframsäure, Über die Bindung der — im Kollagen. Z 538
Photochemie, Zur — der photographischen Auskopieremulsionen. Z 86
Photochemische Bildung von Aminosäuren aus Mischungen einfacher Gase. Z 510
Photochromie, Zur — der Dehydrodianthrone. Z 114
Photometrische Bestimmung reduzierender Stoffe. Z 616
Photopolymerisation, Über die — von Acrylnitril in Magnesiumperchlorat-Lösung. Z 560
Photoprotonen, Winkel- und Energieverteilung der — aus dem Prozeß $A^{40}(\gamma, p)\,Cl^{39}$. Z 508
Phytonomus-Kokons, Textur und Substanz der —. Z 47
Piezoelektrizität, Zur — des Eises. Z 59
Piperonylbutoxyd, Über die Wechselwirkung von — mit Cholinesterase-Inhibitoren. Z 334
Pisum sativum, Untersuchungen über die Wuchsstoffleitung bei verbänderten und unverbänderten Formen von —. Z 92
Pisum sativum, Untersuchungen über den Tryptophangehalt verbänderter und unverbänderter Formen von —. Z 92
Plasmainsulinaktivität, Zunahme von — und B-Zellenmitosen nach N-(4-Methyl-benzolsulfonyl)-N′-butylharnstoff. Z 16
Plasmalogenabbau durch Bakterien. Z 380
Pneumonie bei Säuglingen, Zur Frage des Erregers der interstitiellen plasmazellulären —. Z 565
Polarisation der freien Elektronen, Ein Verfahren zur —. Z 440
Polarisationsmikroskopie, Möglichkeit der — mit Elektronenstrahlen. Z 555
Polarisationsoptische Analyse tierischer Zellen und Gewebe. (Einiges über Geschichte, Instrumente, Verfahren, Ergebnisse.) A 196
Polarisiertes Licht, Über eine besondere mechanische Wirkung des —en —s. Z 370
Polarographische Verhalten, Ein Beitrag zum —n — einzelner Serumeiweiß-Fraktionen. Z 261
Polarographisch, Über die Anwendbarkeit einer korrigierten Ilkovič-Gleichung unter —en Durchschnittsbedingungen. Z 395
Poliomyelitis Viruses, Effect of MM and of — on Nucleases and Phosphomonoesterases of the Central Nervous System of Infected Animals. Z 520
α.γ-Poly-D-glutaminsäure, Synthese der —. Z 90
Polypeptid, Über ein die glatte Muskulatur erregendes — aus Schweineovarien. Z 402
Polyphosphate, Über den Umsatz zyklischer — im Säugerorganismus. Z 517
Portulaca Oleracea, Studies in Organic Acid Metabolism in — Linn. Z 263
Potentiometric Studies on the Reaction between Mercuric (Mercury) and Potassium Ferricyanide. Z 375
Prolin-oxydase-System, Über das —. Z 493
Proteinspaltprodukte, Über den Einfluß der Hydrolysedauer auf die Zusammensetzung der —. Z 36
Proteolytische Fermente, Über die Hemmung —r — durch Monojodessigsäure. Z 634
Pseudomonas aeruginosa, Versuche einer Lysotopie bei —. Z 332
p-Si in n-Si, Über eine Umwandlung von — durch α-Strahlen. Z 256
Pupillenreaktion, Über den Frequenzgang der — auf Licht. Z 227
Purinkörper, Über die analgetische Wirkung einiger — in Kombination mit Pyramidon. Z 445
Purple Pigment, Some Notes on the — Formed by the Polyphenolase System in Scopolia japonica. Z 514
Pyridin, Eine neue Methode zum Nachweis von — und seinen Derivaten. Z 618
Pyridine-N-Oxide, On the Reactivity of —. Z 633
Pyroxmangit, Ein weiterer neuer Kettentyp in der Kristallstruktur des —s $[(Fe, Mn, Ca, Mg)\,SiO_3]_x$. Z 178

Quadrupolmoment, Bestimmung des elektrischen —es des Zn^{67}-Kernes durch Messung der Hochfrequenzübergänge im 4^3P_1-Zustand des Zn^{67}-Atoms. Z 7
Quantennatur, Gedanken zu den Versuchen, die — des sichtbaren Lichtes direkt nachzuweisen. Z 58
Quartz Crystals, The Process of Formation of Heavy Cake in Hydrothermal Synthesis of —. Z 614
Quartz, Dislocations in — and Rutil Single Crystals. Z 489
Quarzgläser, Über die Veränderung des Absorptionsspektrums γ-bestrahlter — durch Elektrolyse. Z 487
Quarzglas, Über die Zeitabhängigkeit der inneren Dämpfung von Spiegelglas und über Anomalien im Temperaturgang der inneren Dämpfung von —. Z 303
Quarzglas, Inhomogenitäten in —. Z 488

Radioaktivität und Alter der Erde. A 157
Radiomimeticum, Kann das Triäthylenmalamin als — bezeichnet werden? Z 119
Radiostrontium, Der Einfluß von kondensierten Phosphaten und Zitrat auf das Verhalten von — im Organismus der Ratte. Z 94
Radioyttrium, Zur Frage der Verteilung von — (Y^{91}) im tierischen Organismus. Z 118
Raman-Spektren, Die — des Peroxydisulfat- und des Peroxydiphosphatanions. Z 178
Raman-Spektrum, Das — des Diphosphins und des Deutero-Diphosphins. Z 488
Rattenhypophyse, Karyometrische Differenzierung der Bildungsstätten von STH und LTH in der —. Z 15
Rattenleber, Das Mitosemuster der unbehandelten — nach Hepatektomie. Z 639
Rattenleber, Die Veränderungen der Häufigkeit euploider und aneuploider Chromosomenzahlen in der hepatektomierten — bei Buttergelb-Verfütterung. Z 640
Rattenrachitis, Über die Beeinflußbarkeit der experimentellen — durch Fluorosilikate. Z 118
Rattenstamm, Züchtung eines neuen —es (BD V). Z 454
Rauchschäden, Spezifischer Nachweis von SO_2-— an Pflanzen mit Hilfe von Blattpigmentanalysen. Z 453
Reblaus- und colchicininduzierte Keulenbildung an der Wurzel von Vitis-Sämlingen. Z 95
Rechenanlagen, Elektronische Analogie-—. A 573
Reflextraining, Leerlaufaktionen nach —. Z 384
Regenwurm-Chloragog, Über die Funktionen des —s, insbesondere über Fettresorption und Fettspeicherung bei Lumbricus terrestris. L. Z 356
Revierabgrenzung bei Fischen, Elektrische Entladungen im Dienste der —. Z 431
Rezeptorpotentiale einzelner retinaler Zapfen der Katze. Z 522
Rhabditis strongyloides, Die Bildung und Weiterentwicklung der Dauerlarve von — und ihre auslösenden Faktoren. Z 20
Rhenium, Über das Verhalten von — zu Aluminium. Z 260
Rhizosphere Microflora, The Density of the — of Pigeon-pea [Cajanus cajan (L.) Millsp.] in Relation to the Wilt caused by Fusarium udum Butler. Z 497
β-Rhodomycinon, Zur Kenntnis des —s. Z 616
Ribo- und Desoxyribonucleinsäure, Die Grundlage der differenten Fluorochromierung von — mit Acridinorange. Z 467
Ribonucleinsäure, Ein neues Fällungsmittel für — und seine Anwendung bei der Bestimmung von Ribonuclease. Z 115
Riechvermögen des Aales. Das — (Anguilla anguilla L.). Z 242
Rio Negro-Gebiet, Die Beziehung zwischen p_H und elektrolytischem Leitvermögen in den Gewässern des —es. Z 258
RNS-Synthese, Zur Frage der — in kernlosen Teilen von Acetabularia. Z 521
Röntgenaufnahmen, Eine Methode zur photometrischen Auswertung von Seemann- und Guinier-—. Z 7
Röntgenbestrahlt, 3.4-Benzpyren als Sensibilisator bei —en Ratten. Z 238
Röntgenbestrahlte Eiweißlösungen, Schutzwirkung einiger Alkohole an —n —. Z 636
Röntgenbestrahlungen, Wirkung hochdosierter — auf den polarographisch nachweisbaren Sauerstoffgehalt von Lösungen. Z 491
Röntgenhämolyse, Zur Schutzwirkung von Aminosäuren gegen —. Z 239
Röntgen-Kleinwinkelkamera, Eine variable — einfacher Bauweise. Z 85
Röntgenographische Spannungsmessungen, Verfahren zur genauen Bestimmung der Reflexverschiebung bei —n —. Z 107
Röntgentotalbestrahlt, Über die Absterbefolge von —en Laboratoriumstieren. Z 70
Rubidium, Über die sauren Sulfite des —s und Cäsiums. Z 33
Ruheperiode, Brechung der — von Hydrocharis durch Kinetin. Z 121
Rutiltyp, Zur Struktur einiger Fluoride des —s: MnF_2, FeF_2, CoF_2, NiF_2 und ZnF_2. Z 349
Ru-W, Eine σ-Physe im System —. Z 581

Saalewasser, Gehalt des —s an Blei und Quecksilber. Z 441
Saccharomyces Carlsbergensis, The Structure of the Nucleus in —. Z 68
Saccharomyces Carlsbergensis, Zur Entstehung von atmungsdefekten Mutanten bei einem Stamm von — —. Z 545
Säulenchromatographisch, Zur qualitativen Vorbestimmung der Aminosäuren im Eluat nach —er Trennung. Z 10
Salol, Gitterkonstanten und Raumgruppen von —. Z 348
Sarkom, Das Verhältnis Zellen—Virus beim Rous-Hühner- —. Z 641
Sarkome, Erzeugung von —n durch Injektion von metallischem Quecksilber bei Ratten. Z 15
Sarkomzellen, Untersuchungen zur strahleninduzierten Glykolysehemmung in Yoshida-Ascites-—. Z 237
Schafblutinhibitor, Wirkungsbereich innerhalb der Tierreihe für den — der Kohlensäureanhydratase. Z 43
Schildkröte, Vergleichende Untersuchungen über den zeitlichen Verlauf der „Aktivierung" während der Einzelkontraktion im Skelett- und Herzmuskel der —. Z 123
Schizophrenic Patients, On the Effect of a Monoamine Oxidase Inhibitor on the Behavior and Tryptophan Metabolism of —. Z 427
Schleimpilz Physarum polycephalum, Zur Natur und Lokalisation der pyroninophilen Partikelchen in geschwulstartigen Wucherungen beim —. Z 578
Schnittdickenbestimmung von Ultramikrotomschnitten mittels Elektronendurchlässigkeit. Z 335
Schraubenstrukturen, Elektronenoptischer Nachweis von — im Grundzytoplasma tierischer Zellen. Z 241
Schultagung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärtze in Hamburg 1956. Begrüßungsanspache von B. Helferich. Ansprache von H. Wenke. A 73. Schluß. A 83
Schwermetallgehalt, Makroskopischer und mikroskopischer Nachweis von Differenzen im — einzelner Lappen der Rattenprostata. Z 589
Seed Fats, Composition of the — of Vigna Catjang. Z 263
Seeigel, Die Abhängigkeit der Kerngrößenvariation bei —n von verschiedenen physiologischen Bedingungen. Z 122
Seeigeleier, Versuche mit zellteilungshemmenden Giften an unbefruchteten —n. Z 430
Seignettesalz, Zur ferroelektrischen Domänenstruktur des —es. Z 230
Selbstverträglichkeit der höheren Pflanzen, Experimentelle Untersuchungen zum Problem der —. Z 498
Selen, Die Atomverteilung in festem amorphem und flüssigem —. Z 31
Selen, Über Strukturänderungen des —s unter Lichteinwirkung. Z 108
Selenige Säure, Das Raman-Spektrum der festen —n —. Z 108
Selensphärolithe, Strukturuntersuchung an —n. Z 305
Seltene Erden, Zusammenhang zwischen der Verminderung des Paramagnetismus bei —Komplexen und der Größe der Komplexitätskonstanten. Z 583
Seltene Erdmetalle, Desaminierung von Säureamiden und Aminosäuren durch —. Z 232
Serumeiweiß, Die Denaturierung von — durch ionisierende Strahlen. Z 283
Serumeiweißkörper, Zum Nachweis der Abspaltung von Peptid-Kohlenhydrat-Komplexen bei der Proteolyse der —. Z 585
Serumeiweißverhältnisse, Weitere statistische Untersuchungen der — unbehandelter Albinoratten. Z 639
Serumhemmstoff, Aktivierung eines properdinähnlichen —es mit organischen Schwefelverbindungen. Z 64
Serummucoproteide, Abbau der — durch Speichel. Z 114
Silberoxalat, Beeinflussung der thermischen Zersetzung des —s durch verschiedene Edelgase. Z 232
Silicium-organische Verbindungen, Über einige neue —. Z 181
Silikatgläser, Beobachtung neuer Erscheinungen im Temperaturverlauf der inneren Dämpfung einfacher —. Z 440
Silikoseproblem, Zum —. Berichtigung. Z 600
β-Sitosterin, Zur Frage der Resorption des —s. Z 116
Solvatation, Untersuchung der auswählenden — mit Hilfe von Schallgeschwindigkeits- und Kompressibilitätsmessungen. Z 30
Sorbinsäure, Zur Bestimmung der — und ihrer Salze. Z 180
Spawning, Some Aspects of Induced — in the Catfish Heteropneustes. Z 46
Spawning, Induced — in the Catfish Clarias. Z 384
Spectrophotometric Titrations with Alkaline Ferricyanide as a Volumetric Oxidising Agent. Z 557
Spektralanalysator, Ein Kurzzeit— zur Registrierung rasch verlaufender Änderungen der Absorption. Z 60
Spektrale Veränderungen, Über die Auswertung von —n — in biologischen Objekten. Z 59
γ-Spektren, Über die — des radioaktiven Befalls aus der Atmosphäre. Z 392
Spermatophorenübertragung, Indirekte — beim Scolopender. Z 338. Berichtigung. 408
Sperme, Le comportement polarographique du —. Z 589
Spiegelungssymmetrie, Verletzung der — der Naturgesetze? KB 273
Spilitization — The Missing Link in Ore and Rock Genesis. Z 490
Spinnen, Haften — an einer Wasserhaut? A 318
Spinnen, Untersuchungen über Neurosekretion bei —. Z 431
Spinnvorgang, Zur Rheologie des — es. Z 304
Sporeninfektion und Antagonismus bei Dothichiza populea. Z 333
Sporenkeimung, Die Abhängigkeit der — von Temperatur und Alter bei Pseudopeziza tracheiphila Müller-Thurgau. Z 545
Sproßspitzen, Über die Bedeutung der Fixierungszeit bei der zytologischen Untersuchung von — nach Röntgenbestrahlung. Z 403
Statistik, Die Verwendung von „Milligramm-Prozent" in der biologisch-medizinischen —. A 341
Stechmücken, Zur Funktion des Johnston-Organes bei der Orientierung der —. Z 336
Sterne, Energieerzeugung und Entwicklung der —. A 145
Steroide, Mikrobielle Oxydation von —n in 15α-Stellung durch Fusarien. Z 40
Steroids, The Polarographic Estimation of Formaldehydogenic and Acetaldehydogenic —. Z 585
Stickstoffumsatz der ammophilen Pflanzen. I. Aufnahme, Einbau und Entgiftung des Ammoniaks beim Reis. Z 566
Stimmungen, Die Auslösung von — bei Wirbeltieren durch „punktförmige" elektrische Erregung des Stammhirns. K B 549. Berichtigung 644
Stoffaustausch, Eruptiver — an ebenen Grenzflächen. Z 304
Stoffgemische, Zerlegung von —n im Wärmegradienten. Z 490
Stoffwechsel, Fermente des Aminosäure—s in Ulva lactuca. Z 265
Stoffwechsel, Über den Einfluß von Fluoressigsäure auf den — von Keimpflanzen von Brassica oleracea. Z 333
Stoffwechsel, In vivo-Studien über den — von L-Threo-β-phenylserin am Menschen. Z 445
Stoffwechsel, Wirkung oral verabreichter Hyaluronsäure auf den P— normaler und strahlengeschädigter Ratten. Z 587
Stoffwechselprodukt, Über das Vorkommen eines —es der β-[Indolyl-(3)]-propionsäure im normalen menschlichen Harn. Z 330
Stoffwechselvorgänge, Über — im Fremdkörpergranulationsgewebe. Z 637
Strahlendosis, Zur Frage der höchst zulässigen —. Z 643
Strahlenempfindlichkeit, Über die unterschiedliche — von Enzymen an verschiedenen Orten der Zelle. Z 402
Strahlenschutzstoffe, Beeinflussung der teilungshemmenden Wirkung von ultraviolettem Licht durch —. Z 497
Strahlenschutzstoffe, Hemmung des radiochemischen Eiweißabbaues durch —. Z 516
Strahlenschutzsubstanz, Das Rauwolfia-Alkaloid Reserpin als wirksame —. Z 377
Strahlenschutzversuche mit Alkoholen. Z 635
Strahlungsschäden in festen Körpern. KB 504
Streptomycine, L'action du — sur l'activité des solutions de trypsine. Z 515
g-Strophanthidin-borsäure. Z 351
Sublimationstrockenapparat, Über eine Modifikation des einfachen —es für histologische Zwecke nach Eränkö. Z 542
Substanz P, Beitrag zur sedativen Wirkung der —. Z 517
Subtilis-Polypeptid, Synthese der γ-Poly-(γ-L-glutamyl-D-glutaminsäure). Ein Beitrag zur Konstitutionsermittlung des —s. Z 89
Supernovae vom Typ I., Das Element Californium-254 und die Lichtkurven der —. Ein Beitrag zur Frage der Synthese schwerer Elemente im Kosmos. KB 321
Suszeptibilitätsmessungen an Legierungen aus Ni, Cr bzw. Co, Ni, Cr und weiteren Bestandteilen. Z 371
Szilard-Chalmers-Effekt in Neutronen-bestrahlten Phosphatdüngern. Z 396

Tabakmosaikvirus, Darstellung und Strukturordnung eines —-Einschlußkörpers in der Zelle. Z 519
Tabakmykorrhiza, Untersuchungen zur Ökologie und Bedeutung der —. Z 592
Tages- und jahreszeitliche Orientierungsrhythmik beim Wasserläufer Velia currens F. (Heteroptera). Z 358

Tagesperiodik, Über den Einfluß der Temperatur auf die — bei einem Poikilothermen. Z 358
Tagesperiodik, Angeborene — bei Eidechsen. Z 359
Tagesperiodik, Aktivitätsmuster der —. A 361
Tagesperiodische Blattbewegungen, Regulierung und Auslösung endogen—r — durch verschiedene Lichtqualitäten. Z 472
Tagesrhythmik, Zur Temperaturabhängigkeit der Blütenbildung und der endogenen — bei Kalanchoë bloßfeldiana. Z 356
Takata-Reaktion und Wetterfronten. Z 499
Thiachinolizidin, Synthese des 2—s [Octahydropyrid-(2,1, c)-thiazin]. Z 559
1-Thia-naphthalinium-perchlorat. Z 584
Thiocyanate, Kinetics of the Oxidation of — by Hydrogen Peroxide. Z 180
Thiourea, Quantitative Oxidation of — by Alkaline Ferricyanide. Z 537
Thorium-Äthylendiamintetraessigsäure, Zur Ausscheidung von —. Z 563
Thrombokinase, Zur chemischen Konstitution des Lipoids der —. Z 352.
Titan, Zur Frage der Existenz von Subchalkogenidphasen des —s. Z 581
Titan-Gallium, Strukturelle Untersuchungen in den Systemen — und Titan-Indium. Z 88
Titan-Gallium, Beitrag zur Konstitution des Systems —. Z 510
Toxiferin II, Die Sauerstoff-Funktion im C- —, Z 376.
Trace Element Content of Milk in Indian Cattle. Z 635
Tradescantia-Blätter, Der Ascorbinsäuregehalt von —n in Abhängigkeit von der Wellenlänge des Lichtes. Z 13
Training, Änderung der Reaktionsnorm durch — beim großhirnlosen Frosch. Z 499
Transmitter-Function of Factor I., Further Evidence for the —. Z 424
Traubenmost, Experimenteller Abbau der Äpfelsäure in —. Z 232
Trautwein, Zum Tode von Friedrich —. A 294
Tri-(en)-Cadmiumhydroxyd als neues farbloses, wäßriges Lösungsmittel für Cellulose. Z 62
Trikresylphosphate, Beziehungen der Toxizität von —n zum Gehalt an Ortho-Kresol. Z 329
Triple Bond, A New Electronic Concept of the —. Z 233
Tryptophan- und Tyrosingehalt, Vergleich des kolorimetrisch bestimmten freien —es normaler und silikotischer Blutsera. Z 23
Tuberkelbakterienstämme, Vergleichende Untersuchungen über die enzymatische Desamidierung aromatischer Amide durch isoniazidsensible und -resistente — vom Typus humanus. Z 619
Tumor, Der Einfluß von Bayer E 39 und Cassella Ca 51 auf Atmung und Glykolyse von Mäuseascites- — -Zellen in vitro und in vivo. Z 67
Tumor, Zellselektion bei der Bildung eines Ascites—s. Z 267
Tumor, Versuche zur Anreicherung des filtrierbaren leukämogenen Agens aus Mäuse- —en. Z 284
Tumor, Zur Frage der Beteiligung von Nucleinsäuren an der chemischen Zusammensetzung des leukämogenen Agens aus filtrierbaren Mäuse—en. Z 381
Tumor, Zum Stoffwechsel der Zellen des Ehrlichschen Mäuse-Ascites- —s in vitro. Z 382
Tumor, Untersuchungen über eine Anreicherung des leukämogenen Agens aus Mäuse- —en im Gehirn. Z 400
Tumor, Unterschiede der Metastasierung bei verschiedenen Ratten —en. Z 426
Tumorbildendes Vermögen und physikochemische Eigenschaften einiger nicht ionisierbarer Detergenten, untersucht am Schleimpilz Physarum polycephalum. Z 354
Tumorfiltrate, Untersuchungen zur Pathogenese der durch zellfreie — erzeugten Leukämien der Maus. Z 541
Tumorgenese, Zur Anwendbarkeit von Schleimpilzen beim Studium des Mechanismus der —. Z 285
Tumorstoffwechsel, Der Einfluß von Dehydroascorbinsäure auf den —. Z 425
Tumorzellen, Zur Frage der Phosphatabhängigkeit des Stoffwechsels von —. Z 450
Tween 60, Zur Bedeutung des physikochemischen Baues für die Fähigkeit von —, auf der Haut von Mäusen Veränderungen hervorzurufen. Z 563
Ultra-Anoptral Microscope, The — an Improvement of Wilska's Method. Z 465
Ultramicroelectrophoresis, A New Technique of Quantitative —. Z 112
Ultraschall, Die Wasserstoffperoxyd-Bildung durch — in wäßrigen Lösungen von Gemischen des Wasserstoffs mit Argon und mit Sauerstoff. Z 179
Ultraschall, Die Dispersion von — in wäßrigen Lösungen 2-2-wertiger Elektrolyte. Z 257
Ultraschall, Die Dispersion von — in einer Lösung von Polyacrylsäure in Wasser. Z 258
Ultraschalldämpfung in Metallen bei tiefen Temperaturen im normal- und supraleitenden Zustand. KB 368
Ultraschalleinwirkung, Veränderungen der Lumineszenz von kontinuierlich angeregten Zinksulfid-Leuchtschirmen bei —. Z 59
Ultraschallpeilung, Megaderma — ein konvergenter Zwischentyp der — bei Fledermäusen. Z 21
Uranium, p-Cresotic Acid — a Microreagent for —. Z 536
Urodelen, Das Vorkommen von Schlüpfstoffen bei den —. Z 292
UV-Filter, Ein — für die Linie 2537 Å. Z 256

Vanadate, The Reaction of — with Diphenylcarbazide. Z 511
Vegetative Entwicklung, Optimale Temperaturen für Eigenschaften der —n — und Fertilität von Pflanzen. Z 642
Vinyl Group, The — in the Cleavage Series. Z 34
Viren, Über die Einwirkung von Substanzen aus Myxobakterien auf —. Z 44
Virialkoeffizienten, Die zweiten — von Benzol und n-Heptan zwischen 45 bzw. 85 und 350° C. Z 85
Virosen, Kann die Gurkenlaus (Cerosipha gossypii Glov.) für die Übertragung von Kartoffel- oder Tabak- — Bedeutung gewinnen? Z 591
Virus, Isolierung eines auf Fragaria vesca „bedingt latenten" Erdbeer-—. Z 333
Virus, Zur Kochsalzempfindlichkeit des Encephalomyocarditis-—. Z 544
Virus végétal, Relations entre le — et animal dépistées par la réaction de précipitation. Z 407
Virusarten, Über die Züchtung einiger tierpathogener — auf Epithelzellkulturen von Schweineniere. Z 518
Virus-Eiweißspindeln, Die — der Kakteen. Reindarstellung, elektronenmikroskopische und biochemische Analyse des Virus. Z 239
Viruspreßsäfte, Ein Beitrag zur elektronenmikroskopischen Präparationstechnik von —n aus Pflanzen. Z 285
Virussuspensionen, Zur Filtration von — durch Seitz-EK-Filterschichten. Z 90
Vitamin D_2, Partialsynthese des —s —. Z 11

Wachstumshemmung, Über die Ursache der — in Papptöpfen. Z 312
Wanderheuschrecke, Zur Frage der experimentellen Umfärbung bei der — Locusta migratoria migratorioides. Z 337
Wasser, Die Natur des —s in wasserhaltigen Polyphosphaten. Z 327
Wasserläufer, Zweisinnige Steuerung bei der Orientierungsrhythmik des —s Velia currens F. (Heteroptera). Z 474
Weber, Hermann — †. A 25
Weizenproteine, Über die N-endständigen Aminosäuren der —. Z 37
Weltmodelle, Homogene scherungsfreie — in der relativistischen Kosmologie. Z 507
Widerstandsänderung von dünnen freitragenden Kupfer- und Goldschichten durch Gasbeladung. Z 6
Wieland, Heinrich — 80 Jahre. A 317
Winkelverteilung und Wirkungsquerschnitt der Reaktion $Li^7(p, \alpha)\alpha$ unterhalb 600 keV. Z 279
Wirkstoffe, Stimulation der Kompostrotte-Organismen durch —. Z 263

Xenon-Atom, Der g_J-Faktor des —s im metastabilen $^3P_2$-Zustand. Z 487

Yttrium, Die Absorption von — durch Bakterien. Z 495

Zahnkarpfen, Heredozelluläre Strahlenschäden im Hoden des —s Lebistes reticulatus. Z 19
Zellatmung, Lichtinduzierte Änderung der Malonat-Sensibilität der — beim Weizen. Z 65

Zellen, Trockengewichte der Fraktionen von normalen und malignen —. Z 335
Zellverteilung, Normalwerte der — im Knochenmark der Albinoratte. Z 638
Zinc Oxide, Effect of Additions on the Lattice Parameters of —. Z 348
Zirkon/Selen, Zur Struktur der im System — auftretenden Phasen. Z 534
Zirkon/Tellur, Zur Struktur der im System — auftretenden Phasen. Z 534
Zitratmetabolismus, Der — in menschlichen Erythrozyten. I. Die Wirkung des Zitrats auf die Acetylierungsfähigkeit der Erythrozyten. Z 39
Zitronensäureausscheidung, Die — im Harn nach Verabfolgung von N-(4-Methyl-benzolsulfonyl)-N'-butylcarbamid (D 860). Z 12
Zitronensäureproduktion, Untersuchung der — und der Potentialveränderung in Oberflächen- und Tiefkulturen. Z 447
Zuckeralkohole, Nachweis und Trennung von —n in Pflanzenpreßsäften. Z 90
Zukunft der Physik, Gedanken über die —. A 245
Zwei-Platinelektroden-Methode, Verfolgung der Veränderung der Sauerstofftension in Kulturen von Flüssigkeiten mit der —. Z 280
Zweite Haupsatz, Der — der Thermodynamik und die Strukturbildung in der Natur. A 409

IV. Buchbesprechungen

Borgnis, F. H., und Ch. H. Papas, Randwertprobleme der Mikrowellenphysik (O. Zinke). 188
Bray, H. G., und K. White, Kinetics and Thermodynamics in Biochemistry (R. Haase). 548
Coutrez, R., Radioastronomie (P. ten Bruggencate). 476
Dehlinger, U., Theoretische Metallkunde (G. Leibfried). 643
Dijksterhuis, E. J., Die Mechanisierung des Weltbildes (E. Ullrich). 48
Dorfner, K.-R., Dreidimensionale Überschallprobleme der Gasdynamik (K. Oswatitsch). 624
Einstein, A., Grundzüge der Relativitätstheorie (M. v. Laue). 432
Ergebnisse der medizinischen Grundlagenforschung. Bd. I (R. Bachmann). 571
Frenkel, J. I., Statistische Physik (F. Hund). 547
Friedliche Verwendung der Atomenergie. Proceedings of the International Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy (K. Wirtz). 315
Gorter, C. J., Progress in Low Temperature Physics. Bd. II (W. Buckel). 500
Gothan, W., und W. Remy, Steinkohlenpflanzen (G. Roselt). 570
Haas, H., Spiegel der Arznei. Ursprung, Geschichte und Idee der Heilmittelkunde (R. Weigmann). 571
Haase, R., Thermodynamik der Mischphasen (W. Jost). 71
Hamel, G., Mechanik der Kontinua (E. G. Feindt). 244
Handbuch der allgemeinen Pathologie. Bd. 6, Teil 3: Geschwülste (H. Druckrey). 24
Handbuch der Pflanzenphysiologie. Bd. 1: Genetische Grundlagen physiologischer Vorgänge (S. Strugger). 598
Handbuch der Pflanzenphysiologie. Bd. 3: Pflanze und Wasser (H. Walter). 599
Handbuch der Physik. Bd. 14 (Kältephysik I) u. Bd. 19 (Elektrische Leitungsphänomene I.) (W. Buckel). 23
Handbuch der Physik. Bd. 15 (Kältephysik II) (W. Buckel). 292
Handbuch der Physik. Bd. 20 (Elektrische Leitungsphänomene II) (F. Stöckmann). 339
Handbuch der Physik. Bd. 21 (Elektronen-Emission. Gasentladungen. I.) (W. Walcher). 339
Handbuch der Physik. Bd. 22 (Elektronen-Emission. Gasentladungen. II.) (W. Walcher). 340
Handbuch der Physik. Bd. 28 (Spektroskopie II). (H. Schüler). 624
Handbuch der Physik. Bd. 32 (Strukturforschung.) (R. Hosemann). 408
Handbuch der Physik. Bd. 35 und 36 (Atome I und II) (W. Finkelnburg). 244
Handbuch der Kältetechnik. Bd. 4: Die Kältemittel (M. Näbauer). 500
Hartmann, M., Die Sexualität (J. Hämmerling). 124
Hartmann, M., Gesammelte Vorträge und Aufsätze II. Naturphilosophie. 644
Hauffe, K., Oxydation von Metallen und Metallegierungen (A. Seeger). 292
Herrmann, R., Flammenphotometrie (H. Gg. Wagner). 72
Heunert, H.-H., und K. Philipp, Grundlagen der Schmalfilmtechnik (W. Hinsch). 408
Jost, W., Diffusion (R. Haase). 570
Knoll, F., Die Biologie der Blüte (H. Kugler). 524
Krejci-Graf, K., Erdöl. Naturgeschichte eines Rohstoffs (C. W. Correns). Z 316
Landolt-Börnstein, Zahlenwerte und Funktionen aus Physik, Chemie, Astronomie, Technik, Bd. II, Teil 3: Schmelzgleichgewichte und Grenzflächenerscheinungen (W. Jost). 124
Landolt-Börnstein, Zahlenwerte und Funktionen aus Physik, Chemie, Astronomie, Geophysik und Technik. Bd. IV, 1. Teil: Stoffwerte und mechanisches Verhalten von Nichtmetallen (E. Siebel). 188
Lehrbuch der drahtlosen Nachrichtentechnik, Bd. 5, Teil 1: Grundlagen des elektronischen Fernsehens (K. Tamm). 644
Lorenzen, P., Einführung in die operative Logik. Vgl. C. F. von Weizsäcker. 482
Matthes, H. W., Einführung in die Mikropaläontologie (W. Schäfer). 48
Meteors (C. Hoffmeister). 455
Moderne Methoden der Pflanzenanalyse. Bd. I (H. Marquardt). 476
Müller-Lübeck, K., Der Kathodenverstärker in der elektronischen Meßtechnik (G. Kurtze). 316
Münster, A., Statistische Thermodynamik (F. Sauter). 500
Münzinger, F., Atomkraft (F. Winterberg). 523
Nachod, C. H., und J. Schubert, Ion Exchange Technology (W. Hagge). 244
Oehlkers, F., Das Leben der Gewächse. Bd. I (J. Straub). 523
Pawsey, J. L., und R. N. Bracewell, Radio Astronomy (P. ten Bruggencate). 476
Porter, K. M., und R. C. Spiller, The Barker Index of Crystals (J. Zemann). 570
Progress in Metall Physics Bd. 3 (O. Madelung). 644
Ribbands, C. R., The behavior and social life of honeybees (M. Renner). 432
Richter, H., Wahrscheinlichkeitstheorie (A. Stöhr). 243
Stern, C., Grundlagen der menschlichen Erblehre (W. Laskowski). 72
Stokar, W. v., Die Urgeschichte des Hausbrotes (E. Schiemann). 572
Thorpe, W. H., Learning and Instinct in Animals (I. Eibl-Eibesfeldt). 48
Weidel, W., Virus. Die Geschichte vom geborgten Leben (A. Kühn). 548
Winkler, A., Die Bakterienzelle (E. Klieneberger-Nobel). 456
Wolf, K. L., und R. Wolff, Symmetrie (W. v. Engelhardt). 243
Yourgrau, W., und St. Mandelstam, Variational Principles in Dynamics and Quantum Theory (M. von Laue). 188
Zimmer, E., Umsturz im Weltbild der Physik (E. Lamla). 547
Zwikker, C., Physical Properties of Solid Materials (O. Madelung). 624

Beilage zu Heft 6: Mitteilungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. 1957 Nr. 1. S. 1—9

Tabelle 1. *Hemmung proteolytischer Fermente durch Monojodessigsäure*

Gelatine spaltendes Kathepsin	p_H	Monojodessigsäurekonzentration für 50% Hemmung	Grenzen des Mutungsbereiches für $P = 0{,}05$
Rohextrakt aus der Leber	4,0	$1{,}74 \cdot 10^{-6}$ m	1,97 bis $1{,}57 \cdot 10^{-6}$ m
Gereinigtes Ferment (1:100)	4,0	$1{,}21 \cdot 10^{-6}$ m	1,51 bis $1{,}07 \cdot 10^{-6}$ m
	5,0	$3{,}2 \cdot 10^{-6}$ m	3,66 bis $2{,}79 \cdot 10^{-6}$ m
	6,0	$9{,}67 \cdot 10^{-6}$ m	10,87 bis $8{,}16 \cdot 10^{-6}$ m

aus Milz, Leber, Thymus und Niere ergeben dieselben Werte. Das gereinigte Ferment ist etwas empfindlicher. Es sei darauf hingewiesen, daß bei den Fermentansätzen des gereinigten GE Cystein von 0,005 m zugegen ist. Die Reaktionsfähigkeit der Ferment-SH-Gruppe gegenüber MES ist offenbar so stark, daß das in großem Überschuß vorliegende Cystein die MES nicht irreversibel abzubinden vermag. Ähnliches beobachteten GREENBAUM und FRUTON[4]) an der Hemmung des Kathepsin B durch Jodacetamid.

Die Hemmung des GE ist p_H-abhängig. Bei höheren p_H-Werten wird es gegen MES unempfindlicher. Man könnte annehmen, daß im sauren Bereich also die Enzym-SH-Gruppe stärker und schneller mit der MES reagiert. Ein entsprechender Modellversuch zeigte jedoch ein gegenteiliges Verhalten. Die Reaktion: Cysteamin + MES besitzt bei p_H 7,0 die Geschwindigkeitskonstante $k_{37°} = 12{,}35$, bei p_H 6,5 = 0,98 und bei 6,0 = 0,074 [Methodik der Messung bei[5])]. Die p_H-Abhängigkeit der Fermenthemmung läßt sich jedoch dadurch erklären, daß bei höheren p_H-Werten das zugegebene Cystein bzw. die im Rohextrakt vorhandenen SH-Gruppen stärker mit der MES reagieren als bei niedrigen und dadurch einen Teil der MES abbinden. Die Reaktion: Enzym-SH-Gruppe + MES verläuft vermutlich unabhängig vom p_H-Wert.

Unsere Ergebnisse zeigen, daß bei einer Vergiftung eines Organismus durch MES neben der Hemmung des Gärungsstoffwechsels auch die Störung anderer Enzyme zu beachten ist. Bei einer chronischen MES-Vergiftung bei Ratten haben wir eine Atrophie von Milz und Thymus beobachtet[6]). Möglicherweise wird diese auch durch die Störung von Fermenten aus dem Eiweißstoffwechsel hervorgerufen.

Herrn Professor HOLZER danke ich für einige wertvolle Hinweise.

Biophysikalische Abteilung des Heiligenberg-Instituts, Heiligenberg (Baden). (Leitung: Prof. Dr. H. LANGENDORFF)

U. HAGEN

Eingegangen am 2. November 1957

[1]) HAGEN, U.: Z. Naturforsch. **12b**, 546 (1957). — Naturwiss. **44**, 402 (1957). — [2]) SCHÄFFNER, A., u. M. TRUELLE: Biochem. Z. **315**, 391 (1943). — MASCHMANN, E., u. E. HELMERT: Hoppe-Seylers Z. **219**, 99 (1933). — [3]) HOLZER, H.: Medizinische **1956**, 576. — [4]) GREENBAUM, L. M., u. J. S. FRUTON: J. of Biol. Chem. **226**, 173 (1957). — [5]) HAGEN, U.: Arzneimittel-Forsch. **6**, 384 (1956). — [6]) KOCH, R., u. U. HAGEN: Arch. exp. Path. u. Pharmakol. **228**, 227 (1956).

Trace Element Content of Milk in Indian Cattle

During investigations on the trace element content of the forage and their soils in Western India, it was observed that the cattle were unhealthy and suffered from nutritional deficiencies. IYER and SATYANARAYAN[2]) found that except for manganese and cobalt, the forage is extremely poor in other trace elements like iron, zinc, molybdenum, boron and copper. Though millions of poor Indians cannot afford milk, literature showed that no work has been done on the trace element content of milk in Indian cattle in spite of the importance and urgency of the problem. Preliminary studies were, therefore, undertaken to determine the trace element status of milk in Indian cattle.

Method. Samples of milk from six healthy and unhealthy cows from Talegaon, a principal grassland centre of Western India were collected in polyethylene containers. The organic constituents were destroyed with a mixture of sulphuric, nitric and perchloric acids. The ash was taken up in dilute HCl. Iron was determined with ortho-phenanthroline, copper with sodium diethyldithiocarbamate, zinc with dithizone, manganese with periodate, cobalt with nitroso-R-salt, molybdenum with dithiol, boron with quinalizarin and iodine with sodium thiosulphate. Colour intensities of unknowns and blanks were compared with those of standards in an absorptiometer.

Results and discussion. Table 1 clearly brings out the poor status of trace elements in the milk of Indian cattle. These values when compared to the normal range of concentration of various trace elements in cows' milk as given by UNDERWOOD[5]) are very low and the trace constituents of even healthy cows are far poorer as compared to the values of other workers[4]), [5]).

Table 1. *Average amounts of various trace elements in the milk of healthy and unhealthy cows* (in micrograms per liter)

Type of Cattle	Zinc	Iron	Copper	Manganese	Cobalt	Boron	Molybdenum	Iodine
Healthy	1800	242	28	21	1·80	0·21	0·02	5·5
Healthy	1658	212	23	19	1·90	0·25	0·02	5·1
Healthy	1690	229	22	18	1·92	0·19	0·02	4·9
Unhealthy	980	101	3·4	33	1·30	0·03	0·01	1·9
Unhealthy	765	95	4·8	21	1·20	0·06	0·01	1·4
Unhealthy	847	83	5·1	22	1·25	0·05	0·01	2·1
Normal range of concentration[5])	3000 to 5000	300 to 600	50 to 150	20 to 30	0·4 to 0·7	0·5 to 1·0	40 to 56	30 to 70

Our findings show that cow's milk is richer in zinc than any other trace element with iron ranking next. This is interesting because the forage is poor in zinc. The amounts of copper, iodine, molybdenum and boron are all exceedingly low and far below the average standards. The incidence of goiter and other diseases in Indians due to mineral deficiencies have been recorded by workers[3]), [5]). Manganese is the only element that is present in normal concentrations in the milk of both healthy and unhealthy cows, being slightly higher in the former. Cow is the only animal species for which the cobalt content is known and its milk is exceedingly low in cobalt when the cow is consuming normal rations. ELLIS and THOMPSON[1]) report a mean value of 0·6 γ cobalt per liter of cow's milk. Our values show a higher cobalt content, probably due to the fact that the soils of Talegaon derived from basalt are rich in cobalt. Elsewhere it has been shown that the forage and grassland soils of Talegaon are poor in many trace elements[2]).

It is thus seen that the milk of Indian cattle is very deficient in almost all the important trace elements since the cattle are not fed regular rations but are allowed to graze freely on pastures shown to be deficient in trace elements. It is, however, possible that the deficiencies are influenced by the species of animal, stage of lactation and other factors. An indirect relationship between soils, plants and animals has been shown to exist. Further work is in progress.

The author wishes to thank Dr. Y. SATYANARAYAN for his help in analysis and for his critical reading of the manuscript.

Department of Botany, Institute of Science, Bombay, India

(Miss) JAYA G. IYER

Eingegangen am 4. November 1957

[1]) ELLIS, G. H., and J. F. THOMPSON: Ind. Engng. Chem., Analyt. Edit. **17**, 254 (1945). — [2]) IYER, J. G., and Y. SATYANARAYAN: J. Brit. Grassland Soc. (Communicated). — [3]) KEHAR, N. D., and K. SAHAI: Bull. Nat. Inst. Sci. India **8**, 113 (1955). — [4]) MONIER-WILLIAMS, G. W.: Trace Elements in Foods. London: Chapman & Hall 1949. — [5]) UNDERWOOD, E. J.: Trace Elements in Human and Animal Nutrition. New York: Academic Press 1956.

Strahlenschutzversuche mit Alkoholen

Die Einwirkung von Röntgenstrahlen ruft in Eiweißlösungen unter geeigneten Versuchsbedingungen Trübungen hervor[1]), [2]), die durch verschiedene Substanzen verhindert werden können[3]). In den vorliegenden Versuchen wurde geprüft, ob auch Alkohole einen solchen Strahlenschutz ausüben. Am Ganztier sind bereits positive Ergebnisse mit Alkoholen erzielt worden[4]), [5]), [6]). Wir untersuchten Äthanol, n-Propanol, iso-Propanol und Butanol in Lösungen kristallisierten Pferdealbumins. Wir versetzten je 15 cm³ einer 0,5%-igen Lösung des Albumins in 0,8%iger NaCl-Lösung mit je 3 cm³ des Alkohols in steigender Konzentration. Die Endkonzentrationen in den Ansätzen waren 0,0001; 0,001; 0,01 und 0,1 molar. Zwei Kontrollportionen versetzten wir mit je 3 cm³ destillierten Wassers. Der p_H-Wert betrug überall 6,0. Jede Portion wurde in zwei Teile geteilt, von denen der eine bestrahlt wurde, während der andere als Kontrolle diente. Die Strahlendosis betrug etwa $1{,}5 \cdot 10^5$ r bei einer Röhrenspannung von 160 kV; Bestrahlungszeit 2 Std. Nach der Bestrahlung

wurden sämtliche bestrahlten und unbestrahlten Portionen in einem regulierten Warmwasserbad 5 bis 20 min auf 56° C erwärmt, um die Trübung zu entwickeln[3]). Diese photographierten wir oder maßen sie mit dem Pulfrich-Photometer.

An den bestrahlten, alkoholfreien Portionen zeigte sich eine deutliche Trübung. 0,001 molare Alkohollösungen setzten die Trübung etwas herab, 0,01 molare und 0,1 molare verhinderten sie vollständig. Alle Alkohole wirkten bei den gleichen Konzentrationen, obwohl die narkotischen Wirkungsstärken sehr verschieden sind. Setzt man im Kaulquappenversuch die Wirkungsstärke des Äthanols = 1, so ist sie beim n-Propanol = 4, beim iso-Propanol = 2, beim Butanol = 24.

Pharmakologisches Institut der Universität, Greifswald
INGEBORG MEYER

Eingegangen am 26. Oktober 1957

[1]) WELS, P.: Pflügers Arch. **199**, 226 (1923). — [2]) WELS, P., u. A. THIELE: Pflügers Arch. **209**, 49 (1925). — [3]) ERDMANN, K.: Naturwiss. **40**, 147 (1953). — Protoplasma **45**, 293 (1955). — [4]) PATERSON, J., u. J. J. MATTHEWS: Nature [London] **168**, 1126 (1951). — [5]) LANGENDORFF, H., u. R. KOCH: Strahlenther. **94**, 411 (1954). — [6]) PRASLIČKA, M., u. J. PLESKO: Českoslov. Biol. **5**, 51 (1956).

Schutzwirkungen einiger Alkohole an röntgenbestrahlten Eiweißlösungen

Setzt man eine Albuminlösung einer Röntgenbestrahlung aus, so ändert sich das UV-Absorptionsspektrum dieser Lösung im Vergleich zu einer unbestrahlten Lösung. Die Veränderung ist am einfachsten darzustellen, wenn die Spektren im Differenzverfahren (bestrahltes gegen unbestrahltes Eiweiß) gemessen werden. In einer früheren Arbeit wurde beschrieben, daß Trübungen, die bei Röntgenbestrahlung in Albuminlösungen entstehen, durch Zusatz verschiedener Alkohole verhindert werden können[1]). Es erhob sich die Frage, ob auch das Absorptionsspektrum diese Schutzwirkung der Alkohole wiedergibt.

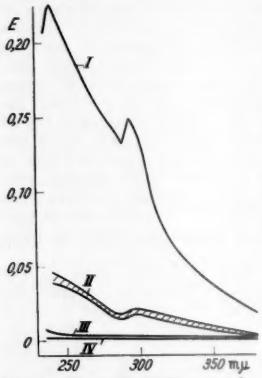


Fig. 1. Kurve I: Differenzspektrum von bestrahltem (80 min bei 1200 r/min) gegen unbestrahltes Albumin. — II: Streubreite der Differenzspektren von bestrahltem Albumin (80 min bei 1200 r/min) gegen unbestrahltes Albumin, beides in Gegenwart der Alkohole. — III: Differenzspektrum von bestrahlten Alkoholen gegen unbestrahlte Alkohole. — IV: Differenzspektrum von Albumin unter Zusatz von Alkoholen gegen Albumin ohne Alkohole

Kristallines Pferdealbumin wurde 0,125%ig in einer 0,8%igen NaCl-Lösung gelöst. Vor der Bestrahlung zugesetzt wurden: Die einwertigen Alkohole Äthanol, n- und iso-Propanol, Butanol und Pentanol; die mehrwertigen Alkohole Äthylenglykol und Glycerin. Die Konzentration dieser Alkohole war in allen Eiweißlösungen 0,01 molar. Die Strahlendosis betrug etwa 10^5 r bei einer Röhrenspannung von 160 kV.

Zunächst zeigt ein Vergleich der Kurven I und II in Fig. 1, daß die obengenannten Alkohole, vor der Bestrahlung zugesetzt, die durch die Bestrahlung hervorgerufene Veränderung des Absorptionsspektrums vermindern. Kurve II liegt wesentlich tiefer als Kurve I. Ferner zeigt diese Kurve, daß alle angewandten Alkohole mit nur geringer Streubreite gleich stark wirken, obwohl ihre narkotische Wirksamkeit weit verschieden ist. Es besteht nur der durch die Strichelung der Doppelkurve II dargestellte Unterschied. Ferner ist bemerkenswert, daß die Kurven I und II einander ähnlich sind. — Kurve III zeigt, daß die zugesetzten Alkohole in reiner Lösung (ohne Eiweiß) durch die Röntgenbestrahlung keine wesentliche Änderung ihres Absorptionsspektrums erfahren. Aus Kurve IV geht hervor, daß der Zusatz der Alkohole das Absorptionsspektrum der Albuminlösungen nicht merklich ändert. Die Alkohole haben in der angewandten Konzentration in dem Wellenlängengebiet von 240 bis 380 mμ keine Eigenabsorption.

Pharmakologisches Institut der Universität, Greifswald
INGEBORG MEYER und WILLI GRAF

Eingegangen am 26. Oktober 1957

[1]) MEYER, I.: Naturwiss. **44**, 635 (1957).

CO_2-Assimilation und Einbau des Kohlenstoffs in Aminosäuren bei Pediococcus cerevisiae

Vor einiger Zeit wurde gezeigt, daß *Pediococcus cerevisiae* BALCKE für den Stoffwechsel Kohlendioxyd benötigt[1]). Diese Befunde konnten mittels radioaktiven $C^{14}O_2$ bestätigt und die Aufnahme von CO_2 in die Körpersubstanz dieser Bakterien nachgewiesen werden[2]). Nunmehr konnte gezeigt werden, daß diese Pediokokken das C-Gerüst einiger Aminosäuren durch die Fixierung des CO_2 über die Wood-Werkman-Reaktion synthetisieren. Von den in Bier in Gegenwart von $C^{14}O_2$ gezüchteten Pediokokken wurden nach HCl-Hydrolyse 15 Aminosäuren mit der chromatographischen Verteilungsanalyse identifiziert. Von diesen hatten fünf den markierten Kohlenstoff eingebaut. Stark radioaktiv zeigten sich nach dem Autoradiogramm: Asparaginsäure und Glutaminsäure, außerdem Lysin. Wesentlich schwächer radioaktiv waren Serin und Arginin.

Institut für Gärungsphysiologie und Technische Mikrobiologie der Technischen Hochschule, München-Weihenstephan
F. WEINFURTNER

Eingegangen am 30. Oktober 1957

[1]) WEINFURTNER, F., A. UHL u. R. PÖHLMANN: Brauwiss. **8**, 166, 192 (1955). — [2]) WEINFURTNER, F.: Brauwiss. **10**, 127 (1957).

Zur Frage des endogenen Substrats und der Glukose-Hemmung der Atmung

Der endogene Zellstoffwechsel bietet eine Reihe von ungelösten Problemen; insbesondere ist die chemische Natur des veratmeten Substrats und die Beziehung zwischen den endogenen und den exogenen Substraten ungeklärt. Schon WARBURG[1]) bemerkte, daß sich der Retikulozyt durch eine langanhaltende endogene Atmung auszeichnet. Die Frage nach dem veratmeten Substrat blieb offen. Aus unseren Beobachtungen geht hervor, daß die endogene Atmung zumindest teilweise auf die Verbrennung von Aminosäuren zurückgeführt werden muß. Dafür spricht 1. eine proportionale Beziehung zwischen Ammoniakbildung und Sauerstoffverbrauch, wobei die Nukleotide keine wesentliche Desaminierung erfahren; 2. ein analoges Verhalten von Sauerstoffverbrauch und Ammoniakbildung bei verschiedenen Dinitrophenolkonzentrationen und 3. als direkter Beweis die Tatsache, daß bei Zusatz von Indikatormengen von Glyzin-1-^{14}C Kohlendioxyd $^{14}CO_2$ gebildet wird.

Tabelle 1. *O_2-Verbrauch und NH_3-Bildung in Retikulozyten und in Aszites-Tumorzellen unter endogenen Bedingungen (0,9% NaCl) und in Gegenwart von Glukose* (200 mg/100 ml)

	Retikulozyten			Aszites-Tumorzellen		
	μMol/ml Zellen/4 Std			μMol/ml Zellen/2 Std		
	ΔO_2	ΔNH_3	v*)	ΔO_2	ΔNH_3	v*)
NaCl	−25,2	+3,57	7,1	−107	+15,2	7,0
NaCl + Glukose .	−21,6	+2,32	9,3	− 48,8	+ 5,2	9,4

*) $v = O_2/NH_3$.

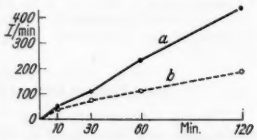


Fig. 1. Spezifische Aktivität des Atmungs-CO_2 von Ascitestumorzellen in Gegenwart von Glyzin-1-^{14}C unter endogenen Bedingungen (*a*) und bei Zusatz von Glukose (*b*), gemessen als $BaCO_3$ bei unendlicher Schichtdicke. *a* Ohne, *b* mit Glukose

Auch Asciteszellen haben eine starke endogene Atmung. Auf Grund analoger Untersuchungen kommen wir zu dem Schluß, daß unter endogenen Bedingungen auch Asciteszellen zumindest teilweise Aminosäuren veratmen.

Zusatz von Glukose hemmt sowohl in Retikulozyten als auch in Tumorzellen (Tabelle 1) in annähernd gleicher Weise Sauerstoffverbrauch und Ammoniakbildung; dies geht aus dem O_2/NH_3-Quotienten hervor. Bei Zusatz von Glukose wird die spezifische Aktivität des gebildeten CO_2 herabgesetzt (Fig. 1). Bei Tumorzellen sind die Glukose-Effekte größer. Eine Hemmung der Ammoniakbildung bei Asciteszellen wurde schon von WARBURG[2]), die der Sauerstoffaufnahme von CRABTREE[3]) beobachtet. Die Wirkung auf die Sauerstoffaufnahme wurde auch an anderen Zellen beobachtet[4]).

Diese Ergebnisse erlauben den Schluß, daß Zusatz von Glukose die Verbrennung von Aminosäuren, die zumindest teilweise das endogene Substrat darstellen, hemmt, d.h., anders ausgedrückt, eine Einsparung des zelleigenen Aminosäurebestandes bewirkt. Unter diesen Umständen beobachteten wir bei Retikulozyten Hämoglobinsynthese[5]). Es findet offensichtlich eine Verdrängung endogener Substrate durch Glukose statt, deren Mechanismus weiterer Untersuchungen bedarf. Als Erklärung für die Herabsetzung der Sauerstoffaufnahme sind verschiedene Möglichkeiten in Betracht zu ziehen. Wir möchten insbesondere auf die Tatsache hinweisen, daß bei Zusatz von Glukose aerobe Glykolyse auftritt, die bei Asciteszellen die Hälfte des Energiebedarfs der Zellen zu decken imstande ist[6]). Somit wäre in Gegenwart von Glukose bei gleichem Energiebedarf eine kleinere Sauerstoffaufnahme als unter endogenen Bedingungen zu erwarten. Daraus ist zu folgern, daß die Glukosehemmung der Atmung um so stärker auftritt, je größer die aerobe Glykolyse ist [s. auch [4])]; damit ließe sich die Größe des Effektes bei Tumorzellen zwanglos erklären. Schließlich muß noch betont werden, daß der häufig verwendete Ausdruck „umgekehrter Pasteur-Effekt" für die Glukose-Hemmung der Atmung nur im Hinblick auf den Anteil der aeroben Glykolyse an dem Energiebedarf der Zelle zutrifft. Andererseits besteht der wesentliche Unterschied darin, daß der Pasteur-Effekt die Beziehung zwischen aerobem und anaerobem Stoffwechsel *eines Substrats* betrifft, während es sich bei dem diskutierten Effekt um die Beziehung zwischen *verschiedenen* Substraten unter aeroben Bedingungen handelt.

Wir danken Herrn Professor Dr. E. NEGELEIN (Deutsche Akademie der Wissenschaften, Institut für Medizin und Biologie) für die freundliche Überlassung der Tumormäuse.

Physiologisch-Chemisches Institut der Humboldt-Universität, Berlin

S. RAPOPORT, H. G. SCHWEIGER und H. BRANDT

Eingegangen am 15. Oktober 1957

[1]) WARBURG, O., F. KUBOWITZ u. W. CHRISTIAN: Biochem. Z. **242**, 170 (1931). — [2]) WARBURG, O., K. POSENER u. E. NEGELEIN: Biochem. Z. **152**, 309 (1924). — [3]) CRABTREE, H. G.: Biochemic. J. **23**, 536 (1929). — [4]) LUGANOVA, J. S., J. F. SEITZ u. W. J. THEODOROWITCH: Dokl. Akad. Nauk SSSR. **112**, 1082 (1957). — [5]) SCHWEIGER, H. G., S. RAPOPORT u. E. SCHÖLZEL: Hoppe-Seylers Z. physiol. Chem. **306**, 33 (1956). — [6]) WARBURG, O.: Naturwiss. **42**, 401 (1955).

Über Stoffwechselvorgänge im Fremdkörpergranulationsgewebe

Werden Fremdkörper, wie Kunststoffe, Siliciumdioxydderivate, Eiweißstoffe oder Ester hochungesättigter Fettsäuren, in die Subcutis von Mäusen und Ratten implantiert, so lassen sich in den Zellen der dabei entstehenden Fremdkörpergranulome mit histochemischen Methoden[1]) eine Reihe von Enzymen nachweisen:

Die mononucleären Phagozyten und die Fremdkörperriesenzellen besitzen in allen Granulomen eine sehr starke Aktivität von saurer Phosphatase, Phosphoamidase, β-Glucuronidase und Aminopeptidase. Außerdem läßt sich bei der Verwendung von α-Naphthylacetat als Substrat häufig im Zytoplasma der Riesenzellen eine Esteraseaktivität nachweisen. Alkalische Phosphatase, 5-Nucleotidase, Dehydrogenasen, Oxydasen und Peroxydasen konnten in den phagozytierenden Zellen mit histochemischen Methoden nicht festgestellt werden.

Die *Fibroblasten* in der bindegewebigen Kapsel der Granulome zeigen bei der Verwendung von Naphthol-AS-Acetat als Substrat eine deutliche Esteraseaktivität. Weiterhin besitzen diese Zellen eine schwache Aktivität von Aminopeptidase und β-Glucuronidase sowie gelegentlich auch von saurer Phosphatase und Phosphoamidase. — Die *Kapillarwände* am Rand der Granulome sind durch ihre starke Aktivität von alkalischer Phosphatase ausgezeichnet. Die neu gebildeten Kapillarsprossen im Innern der Granulome besitzen demgegenüber noch keine Phosphataseaktivität. Gelegentlich zeigen die Kapillarwände auch eine schwache β-Glucuronidase- und Aminopeptidaseaktivität. — Die *polymorphkernigen Leukozyten* geben deutliche Oxydase- und Peroxydasereaktionen. Innerhalb der Gefäße enthalten die Leukozyten ferner eine Aktivität von alkalischer Phosphatase, während die in das Gewebe emigrierten Leukozyten keine Phosphataseaktivität besitzen. — In den ruhenden, inaktiven *Bindegewebszellen (Histiozyten)* in der weiteren Umgebung der Granulome findet sich keine nennenswerte histochemisch nachweisbare Enzymaktivität.

Bei allen Versuchen trat die Enzymaktivität in den Phagozyten schon 3 bis 7 Tage nach der Implantation der Fremdkörper auf und blieb über lange Zeit (1 bis $1^1/_2$ Jahre) nahezu konstant. Erst beim Übergang alter Granulome in ein faserreiches Narbengewebe verschwand die Aktivität der hydrolytischen Fermente allmählich.

Die Verteilung und Aktivität der Enzyme war in den verschiedenen Granulomen gleichartig und unabhängig von der Art der verabfolgten Fremdkörper. Hinweise auf eine adaptive, durch die chemische Beschaffenheit der Fremdkörper induzierte Aktivierung (oder Bildung) von Enzymen fanden sich nicht. Die Frage, ob in den phagozytierenden Zellen Fermente aktiviert oder synthetisiert werden, läßt sich an Hand histochemischer Untersuchungen nicht sicher entscheiden. Wenn man jedoch berücksichtigt, daß der Enzymstoffwechsel der Zellen lebhaft ist und in seiner Intensität den der Strukturproteine und anderer Eiweißstoffe bei weitem übertrifft (LANG)[2]), so dürfte die Annahme naheliegend sein, daß in den Phagozyten neben einer Aktivierung auch eine Synthese von Enzymen stattfindet.

Die Enzymausrüstung der histiocytären Zellelemente ist also erheblichen Schwankungen unterworfen. Sie besitzen im Ruhezustand nur einen geringen Fermentgehalt, der bei funktionellen Leistungen (z. B. Phagozytose) gesteigert wird. *Offenbar werden die Aktivität und die Synthese der Fermente in wesentlichem Umfang durch die funktionelle Beanspruchung dieser Zellen und damit von ihren Stoffwechselleistungen bestimmt.*

Die weitgehende Übereinstimmung der Fermentausrüstung der Fremdkörperriesenzellen mit den enzymatischen Leistungen der mononucleären Phagozyten bestätigt die durch morphologische Beobachtungen begründete Auffassung, daß die *Riesenzellen aus den zur Phagozytose befähigten histiocytären Zellen entstehen.* Ihre Enzymausstattung weist ferner darauf hin, daß sie erhebliche Stoffwechselleistungen vollbringen und nicht von vornherein funktionell minderwertige Zellen darstellen.

In den *Riesenzellen vom Langhans-Typ* wurde gelegentlich eine unterschiedliche Verteilung der Fermentaktivität beobachtet. Meistens war zwar die Aktivität der hydrolytischen Enzyme in den Riesenzellen mit randständigen Kernen — genau wie in den üblichen Fremdkörperriesenzellen — in der Peripherie und im Zentrum gleich stark ausgeprägt oder sogar in den zentralen Bezirken etwas deutlicher als in den peripheren. Daneben fanden sich aber nicht selten Riesenzellen, deren Fermentaktivität ausschließlich auf die kernhaltige, basophile Zellperipherie beschränkt war, während die zentralen Bezirke keine histochemisch nachweisbaren Enzyme besaßen. Dieser Befund steht mit der Annahme im Einklang, daß im Zentrum dieser Riesenzellen ein inertes (nekrobiotisches) Material liegt, das nicht mehr im wesentlichen Umfang am Stoffwechsel teilnimmt, und daß nur die kernhaltige Zellperipherie aus lebendem Zytoplasma besteht (LINZBACH)[3]).

Die Untersuchungen wurden mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft durchgeführt. Die ausführliche Veröffentlichung der Versuchsergebnisse erfolgt in Virchows Archiv.

Pathologisches Institut der Universität, Bonn (Direktor: Prof. Dr. H. HAMPERL)

PETER GEDIGK und ERIKA BONTKE

Eingegangen am 4. November 1957

[1]) Die Reaktionen zum histochemischen Nachweis von Enzymen wurden nach den Arbeitsvorschriften von A. G. E. PEARSE, Histochemistry, Theoretical and Applied, London 1953, und G. GOMORI, Microscopical Histochemistry, University of Chicago Press, 1953, durchgeführt. Einzelheiten der Methodik und der durchgeführten Kontrollversuche sind außerdem in einer früheren Mitteilung behandelt worden von GEDIGK, P., u. E. BONTKE: Z. Zellforsch. **44**, 495 (1956). — [2]) LANG, K.: Die Biologie der Enzyme. In 4. Colloquium der Ges. für physiologische Chemie, S. 1—25. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1953. — [3]) LINZBACH, A. J.: Quantitative Biologie und Morphologie des Wachstums einschließlich Hypertrophie und Riesenzellen. In: Handbuch der allgemeinen Pathologie, Bd. VI/1, S. 254—280. 1955.

The Effect of Succinate and Malonate on the Chemical Release of Histamine from Guinea-Pig Lung Slices

While there are many analogies between the anaphylactic shock and the one induced by chemical releasers of histamine, some experiments led to admit that a different mechanism underlies both phenomena, as shown recently by MONGAR and SCHILD[1]); they could demonstrate, by the use of minced guinea-pig lung, that iodoacetate reduces the histamine release in anaphylaxis and enhances it by 48/80. Recently

we reported[2a]) that succinate increases and malonate decreases the amount of histamine released during the anaphylactic reaction "in vitro". An increase in the amount of histamine released was also obtained with several other metabolites, some of them pertaining to the KREBS cycle[2b]). It was of interest to investigate the influence of succinate and malonate on the histamine release by chemical agents and macromolecules.

Experiments were done with 48/80 and anaphylotoxin, the results with the first one being reported here (Table 1). Guinea-pig lung slices were suspended in Ringer medium with or without succinate or malonate, inside Warburg flasks; 48/80 from the side arm was tipped into the main chamber after 15 minutes of thermoequilibration and O_2 uptake measured. Histamine was assayed by the guinea-pig ilium method in the supernatant fluid of the flasks and referred as histamine hydrochloride.

Table 1. *Influence of succinate and malonate on the oxygen uptake and histamine release from guinea-pig lung slices by 48/80. Mean and standard deviation*

Substrate concentration	48/80 *)		QO_2 48/80 alone	QO_2 48/80 + substr.	Histamine released **) 48/80 alone	Histamine released **) 48/80 + substr.	†)
	I	II					
Succinate 10^{-2} M	*a*	30	—	—	9·7 ± 1·6	9·8 ± 1·9	3
	a	60	5·75 ± 0·27	7·66 ± 0·20	16·2 ± 3·0	15·3 ± 1·4	3
Succinate $4 \cdot 10^{-2}$ M	*b*	60	4·38 ± 0·24	8·89 ± 0·27	22·0 ± 1·6	21·8 ± 1·7	4
Succinate $4 \cdot 10^{-2}$ M	*a*	60	5·21 ± 0·16	10·57 ± 0·30	13·2 ± 1·4	11·2 ± 0·7	3
	a	120	4·70	9·13	19·5	15·6	1
Malonate $6 \cdot 10^{-2}$ M	*b*	90	5·10 ± 0·32	2·75 ± 0·28	31·3 ± 2·7	30·8 ± 2·2	4
Malonate $4 \cdot 10^{-2}$ M	*a*	60	5·55 ± 0·37	3·93 ± 0·23	14·1 ± 1·3	12·1 ± 1·0	3
	a	120	4·92	3·40	19·3	17·2	1
Malonate $4 \cdot 10^{-2}$ M	*a*	60	4·82 ± 0·08	3·08 ± 0·04	14·0 ± 0·55	14·5 ± 1·45	3
	a	120	4·43	2·77	>20	>20	1

*) I Concentration of 48/80: $a = 2 \cdot 10^{-4}$, $b = 4 \cdot 10^{-4}$. II Time of action in minutes. — **) In μgr./gr.w.w. — †) Number of flasks used.

The Table 1 figures show that there are no significant changes in the amount of histamine released from the lung slices by 48/80 when succinate or malonate were added to the RINGER, although these substances influenced the oxygen uptake in the very known manner.

These results give new evidences that there is some difference in the mechanism of histamine liberation by anaphylaxis and chemical releasers.

Division of Physiology, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro

H. MOUSSATCHÉ and A. PROUVOST-DANON*)

Eingegangen am 29. Oktober 1957

*) Fellow from the Conselho Nacional de Pesquisas.

[1]) MONGAR, J. L., and H. O. SCHILD: J. of Physiol. **135**, 301 (1957). — [2]) MOUSSATCHÉ, H., and A. PROUVOST-DANON: a) Naturwiss. **44**, 330 (1957). — b) Acad. Brasil. Ciencias, Sept. 1957.

Änderung von Erythrocyteneigenschaften entsprechend dem Serumeiweißspektrum bei Dysproteinämien

In einer Reihe von Arbeiten[1]) wurde untersucht, wieweit das Serumeiweiß-(Ser.Eiw.-)Spektrum und einzelne Fraktionen von Einfluß auf die Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (BSG) des Menschen sind. Noch nicht untersucht wurde dagegen der Einfluß zugesetzter Fraktionen auf die BSG in Abhängigkeit vom Ser.Eiw.-Spektrum.

Methodik. Bei 45 poliklin. Patienten wurde 1. das Ser.-Eiw.-Spektrum papierelektrophoretisch bestimmt, 2. das Ser.-Gesamteiweiß nach der Biuretmethode, 3. die BSG nach WESTERGREN mit um 60° schräg gestellten Röhrchen (Schnellverfahren), a) im Citratblut (1 T 3,8% C.: 4 T Blut) des Patienten, b) mit den isolierten Erythrocyten (Ery) nach dreimaligem Waschen in physiologischer NaCl-Lösung auf der Zentrifuge (600 g) und Resuspension im Vol.-Verhältnis 1:2,3 in Phosphat-Ringerlösung vom p_H 7,4 (1 T Phosphatpuffer: 9 T Ringerlösung), c) desgleichen in dieser Lösung nach 30 min Inkubation in Phosphat-Ringerlösung mit 1% (Human-) Albumin-Zusatz, d) desgleichen nach Inkubation mit 1% α_2-Globulin-Zusatz, e) desgleichen mit 1% β_1-Globulin-Zusatz, f) desgleichen mit 1% γ-Globulin-Zusatz*).

Als zuverlässiges Kriterium der BSG erwies sich der Gradient der halblog. dargestellten BSG-Kurve im geradlinigen Kurventeil[2]). Es wurde im geradlinigen Abschnitt bis 50 mm der BSG-Wert in mm/10 min berechnet oder — einfacher — der Winkel abgelesen, den die BSG-Gerade mit der Abszissenachse (Zeit) bei standardisiertem Maßstab-Verhältnis Ordinate: Abszisse (50 mm BSG entsprechend 15 min) bildet (22,5° = 13 mm, 45° = 33 mm, 62,5° = 85 mm BSG/10 min im Bereich 0 ... 50 min).

Die BSG-Werte der gewaschenen Ery in Suspension b) waren unabhängig von den vorherigen Gesamtblut-BSG-Werten bei allen Patienten nahezu gleich (Werte zwischen 11 und 19°). Die Zunahme der BSG nach Inkubation in Suspension c) gegenüber b) wurde als Effekt des Albumins (E_{Alb}) bezeichnet, die Zunahme unter d) gegenüber b) als α_2-Globulin-Effekt (E_{α_2}) usw. Der Albumineffekt bei einer individuellen Ery-Suspension wurde in Bezug gesetzt zum Albuminwert in g-% im Blut des jeweiligen Ery-donators, also dem Albuminwert des Milieus, aus dem die betreffenden Ery kamen (= Albumin-Ausgangswert A_{Alb}; analog A_{α_2} usw.). Dabei zeigte sich eine statistisch gesicherte Korrelation zwischen dem BSG-Effekt eines zugesetzten Eiweißkörpers und dessen Ausgangswert im Patienten-Blut, dem die Ery entstammten (s. Tabelle 1).

Tabelle 1

x	y	M_x	M_y	r	R
A_{Alb}	E_{Alb}	3,54	7,4	0,63*	—3,6
A_{α_2}	E_{α_2}	0,81	14,9	0,82**	27,4
A_β	E_{β_1}	0,95	5,9	0,70*	19,5
A_γ	E_γ	1,61	12,0	0,67*	6,7

* Mittelstarke Korrelation. — ** Starke Korrelation. — M_x = Mittelwert von x in g-%; M_y = Mittelwert von y in Winkelgraden; r = Korrelationskoeffizient; R = Regressionskoeffizient (y-Zunahme in Winkelgraden/Einheit x).

Die Sedimentation der gewaschenen Ery eines Menschen wird durch ein Globulin umso stärker erhöht, je höher der Plasmaspiegel des *gleichen* Globulins bei diesem Menschen lag. Ery aus einem Blut mit erhöhtem γ-Globulin (z. B. bei chronischer Lebererkrankung) werden bei γ-Globulin-Zusatz stärker beschleunigt als Ery aus einem Blut mit normalem γ-Globulin; Ery aus einem Blut mit erhöhtem β-Globulin werden durch Zusatz von β_1-Globulin (nicht aber von anderen Globulinen!) stärker beschleunigt als Ery aus einem Blut mit normalem β-Globulin. Analog beim α_2-Globulin. Albuminzusatz zur Ery-Suspension bewirkt eine BSG-Zunahme im Gegensatz zur bekannten hemmenden Wirkung bei Zusatz zum Citratblut. Der Albumineffekt zeigt im Gegensatz zu dem der Globuline eine Abnahme mit höherem Ausgangswert.

Aus der beschleunigenden Wirkung isolierter Serumeiweißkörper auf die BSG gewaschener Ery läßt sich innerhalb der aus Tabelle 1 ersichtlichen Fehlerbreite das Serumeiweißspektrum des Patienten ablesen, aus dessen Blut die Ery stammen. Ganz allgemein läßt sich, ohne einen bestimmten Mechanismus zu präjudizieren, sagen, daß Erythrocyten durch das Serumeiweiß in einer der Eigenschaften geprägt werden, die für den Vorgang der BSG wesentlich sind.

Durch Versuche mit J^{131}-markierten Ser.Eiw.-Körpern soll geklärt werden, wieweit unterschiedliche Eiweißhaftung für diese Ergebnisse von Bedeutung ist. Ausführliche Darstellung der Ergebnisse in den Acta haematol.

Medizinische Universitäts-Poliklinik (Direktor: Prof. Dr. F. HARTMANN), *Marburg/Lahn*

NORBERT LANG

Eingegangen am 6. November 1957

[1]) WESTERGREN, A.: Triangel [Sandoz] **3**, 20 (1957). Literaturübersicht. — [2]) LANG, N., W. BACHMANN u. G. THÜRIGEN: In Vorbereitung.

*) Herrn Prof. SCHULTZE, Behringwerke, Marburg, danke ich für steten Rat und Überlassung der reinen Eiweißfraktionen.

Normalwerte der Zellverteilung im Knochenmark der Albinoratte

Die häufige Verwendung der Albinoratte als Laboratoriumstier war Anlaß, die physiologischen Daten verschiedener Organfunktionen zu bestimmen.

Da über die normale Zellverteilung im Knochenmark gesunder Albinoratten recht unterschiedliche Angaben bestehen, deren Sicherheit durch die Verwendung zu kleiner Tierkollektive in Frage gestellt ist, haben wir aus der Untersuchung von 30 Tieren die statistische Normalverteilung der Knochenmarkszellen aufgestellt.

Methodik. Vor der Untersuchung wurden die Tiere bei ausreichender Fütterung mit einer Körnermischung und Wasser ad libitum in Einzelkäfigen über 12 Wochen gehalten. Das Gewicht der Tiere betrug durchschnittlich 200 g.

Durch entsprechende Untersuchungen wurden im peripheren Blutbild erkennbare Erkrankungen ausgeschlossen.

Zur Gewinnung des Knochenmarkes wurde den Ratten in Narkose eine Extremität amputiert und der Inhalt des Röhrenknochens mit einer Glasspritze aspiriert. Nach Anfertigung dünner, zellreicher Ausstriche und Trocknen an der Luft wurden die Zellen nach PAPPENHEIM panchromatisch gefärbt und zur Differenzierung je 500 Zellen ausgezählt.

Unsere Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Die Zahlen geben die Mittelwerte und die statistische Streuung (1σ) an. Für die in geringer Anzahl aufgefundenen Zellelemente wurden nur die nach oben und unten beobachteten Extremwerte angegeben.

Tabelle 1. *Normale Zellverteilung im Knochenmark der Albinoratte. Mittelwerte (Mw) und Streuung (St) (1σ) aus der Untersuchung von 30 Tieren (in %)*

Zellart	Mw	St	Zellart	Mw	St
Proerythroblasten	0—2		Neutrophile Stabkernige	20	±5
Kleine basophile Erythroblasten	0—2		Neutrophile Segmentkernige	18	±4
Makroblasten	5	±2	Eosinophile Leukozyten	6	±3
Polychromatische Normoblasten	11	±4	Lymphozyten	0—4	
Orthochromatische Normoblasten	4	±2	Plasmazellen	0—3	
Myeloblasten	0—2		Retikulumzellen	0—2	
Promyelozyten	4	±3	Gewebsmastzellen	0—1	
Myelozyten	7	±4	Megakaryozyten	0—0,5	
Metamyelozyten	9	±3			

Der Vergleich der Zellverteilung bei männlichen und weiblichen Tieren oder zwischen vorderen und hinteren Extremitäten zeigte keine nennenswerten Differenzen.

Schrifttum kann beim Verfasser angefordert werden.

Medizinische Universitätsklinik, Erlangen (Direktor: Prof. Dr. N. HENNING)

K. TH. SCHRICKER und H. BÜNTE

Eingegangen am 16. Oktober 1957

Weitere statistische Untersuchungen der Serumeiweißverhältnisse unbehandelter Albinoratten

Mehrjährige Erfahrungen mit der Papierelektrophorese von Rattenseren haben gezeigt, daß unter bestimmten experimentellen Bedingungen, insbesondere bei Sensibilisierung, quantitative und qualitative Veränderungen der Serumproteine auftreten, wobei im wesentlichen eine α_2/β-Fraktion beobachtet wird[3b)],[5)]. Diese Komponente findet sich gelegentlich auch bei unbehandelten Tieren[4)]. Da unseres Wissens über Rattenelektrophoresen mit 6 Fraktionen bzw. 3 α-Globulinen in der Literatur kein größeres statistisches Material vorliegt, soll die Zusammenstellung dieser Befunde als weitere Grundlage experimenteller Untersuchungen mitgeteilt werden.

Tabelle 1

Gruppe		Albumin	Globuline					n
			α_1	α_2	α_2/β	β	γ	
I	M	44,72	12,46	5,91	5,03	19,50	12,43	100
	σ	±4,70	±1,99	±1,20	±1,14	±2,29	±2,45	
II	M	43,35	13,19	6,01	5,30	19,71	12,56	67
	σ	±4,22	±1,76	±1,28	±1,18	±2,12	±2,58	
σ_{diff}		0,71	0,31	0,19	0,18	0,35	0,39	
$t = 2{,}64$		1,93	2,35	0,53	1,50	0,60	0,33	

Die Ergebnisse wurden an insgesamt 100 Albinoratten gewonnen. In Tabelle 1 sind Mittelwerte (M) und mittlere quadratische Abweichung (σ) der relativen Prozente der Serumproteinfraktionen angegeben. Dabei sind in Gruppe I die Ergebnisse dieser Untersuchungen früheren Befunden (Gruppe II) an insgesamt 67 Tieren gegenübergestellt. Die Werte der einzelnen Fraktionen zeigen bei Vergleich der beiden Gruppen gute Übereinstimmung.

σ_{diff} liegt für sämtliche Fraktionen unter 1,0. Die für t berechneten Werte liegen hier durchweg unter dem nach der t-Verteilung (bei 67 bzw. 100 Einzeluntersuchungen und einer Sicherheitsgrenze von $P = 0{,}01$ 2,64) geforderten Wert.

In Ergänzung zu früher mitgeteilten Untersuchungsbefunden[1)],[3a)], wonach im Rattenserum nur 5 Komponenten dargestellt werden konnten, kann über das Pherogramm der Albinoratte folgendes gesagt werden: Unter technisch absolut gleichen Bedingungen stellen sich im Bereich zwischen Albumin und β-Globulin in etwa 50% der untersuchten Seren zwei scharf getrennte Fraktionen dar, die als α_1- sowie α_2-Globulin anzusehen sind. In 40% finden sich in demselben Bereich drei klar gegeneinander abgrenzbare Fraktionen, die mit α_1, α_2 sowie α_2/β bezeichnet wurden. In den restlichen 10% der bei uns untersuchten Rattenseren war der zwischen Albumin und β-Globulin gelegene Proteinanteil als mehr oder weniger undifferenzierbarer Eiweißkomplex dargestellt.

Wahrscheinlich handelt es sich bei den α-Globulinen der Ratte um labile, relativ locker gebundene Proteine mit nur gering unterschiedlicher elektrophoretischer Mobilität. Einzelne Beobachtungen unterstreichen diese Annahme, so z. B. das Erscheinen einer sehr breitbasigen α_2-Fraktion, in anderen Fällen einer Doppelgipfelung desselben Proteins. Für die Labilität der α-Globuline sprechen auch die Beobachtungen an Verlaufsuntersuchungen unter experimentellen Bedingungen, wie Sensibilisierung, Operationen, größeren Blutentnahmen, so daß das Auftreten einer α_2/β-Fraktion als eine Art Dysproteinämiephänomenen aufzufassen wäre. Bei unbehandelten Ratten ist in solchen Fällen auch an Spontaninfekte zu denken[2)].

Inzwischen gewonnene vorläufige Befunde mit Hilfe der Immunoelektrophorese nach Kreuzimmunisierung lassen erkennen, daß die beobachtete, als α_2/β bezeichnete Fraktion mit großer Wahrscheinlichkeit den α-Globulinen und nicht der β-Fraktion angehört.

Medizinische Universitätsklinik, Erlangen (Direktor: Prof. Dr. N. HENNING)

F. SCHEIFFARTH, H. GÖTZ und O. KNELLER

Eingegangen am 29. Oktober 1957

[1)] BERG, G., K. H. KIMBEL u. F. SCHEIFFARTH: Naturwiss. **42**, 51 (1955). — [2)] JAFFÉ, R.: Anatomie und Pathologie der Spontanerkrankungen der kleinen Laboratoriumstiere 1931. — [3)] SCHEIFFARTH, F., u. G. BERG: Z. exp. Med. a) **119**, 550 (1952); b) **123**, 201 (1954). — [4)] SCHEIFFARTH, F., G. BERG u. H. GÖTZ: Ärztl. Wschr. **1955**, 853. — [5)] SCHEIFFARTH, F., F. LEGLER u. G. BERG: Z. exp. Med. **122**, 578 (1954).

Das Mitosemuster der unbehandelten Rattenleber nach Hepatektomie

Auf Grund sorgfältiger Analysen des Karyotyps[1)] vorgenommene Chromosomenzählungen an Rattenlebern 48 Std nach Hepatektomie ergaben, daß unter 328 Metaphasen neben 43,4% diploiden, 9,4% triploiden, 20,2% tetraploiden Kernen auch 2,7 bzw. 2,1% 5n- und 6n- sowie je unter 1% 7n- und 8n-Mitosen vorhanden sind. Ferner enthält die Leber 8,5% haploide Zellen und insgesamt 12,2% solche mit aneuploiden Chromosomenzahlen[2)]. Daß es sich hierbei nicht um zufällige Werte handelt, sondern daß in der Rattenleber ein „Mitosemuster" vorhanden ist, dafür liegen zahlreiche Hinweise vor. Dies wird vor allem an der Gruppe der aneuploiden Metaphasen deutlich, deren Zustandekommen in der Regel Anaphasestörungen zugeschrieben wird und darum zufälligen Charakter tragen müßte.

Die in ihrer Chromosomenzahl genau bestimmten 168 aneuploiden Kerne unseres Materials verteilen sich auf die in Tabelle 1 angegebenen einzelnen Klassen. Von den zwischen den nachgewiesenen Chromosomenzahlen 12 und 138 vorhandenen 121 Möglichkeiten sind nur 28 realisiert; dabei sind die 4 Chromosomenzahlen 27, 33, 54, 75 mit mehr als je 15 Kernen besetzt, insgesamt mit 76% aller aneuploiden Metaphasen. Ferner fehlen die im Falle einfacher Anaphasestörungen zu erwartenden Zahlen um die euploiden Werte ($2n+1$, $2n+2$, $2n-1$ usw.); von den hypohaploiden Zahlen sind nur drei realisiert.

Das erarbeitete, im euploiden und aneuploiden Bereich komplexe Mitosemuster hepatektomierter Rattenleber kann nicht allein durch Endomitosen und durch Chromosomenfehlverteilungen zustande kommen. Wir haben daher eine neue Arbeitshypothese auf Grund des Nachweises einer „Genomsonderung" und verhältnismäßig häufig vorhandener multipolarer Spindeln entwickelt[1)]. Unter Genomsonderung verstehen wir das Phänomen einer lagemäßigen Sonderung zweier Genome innerhalb *einer* Metaphaseplatte. Euploide Kerne sondern in erster Linie nach ganzen Genomen (z. B. $2n = 42$ nach 21:21, $4n = 84$ nach 42:42, 42:21:21, 63:21

usw.), wobei der Prozentsatz von Kernen mit dieser Besonderheit mit zunehmendem Polyploidiegrad steigt. In seltenen Fällen finden sich auch Sonderungen nach Aneuploidzahlen, wobei die von den aneuploiden Kernen her bekannten Zahlen 12, 27, 33 und 54 eine besondere Rolle spielen[1]).

Tabelle 1. *Die aneuploiden Chromosomenzahlen in der unbehandelten hepatektomierten Leber 6 Monate alter Ratten* ($2n = 42$)

Gefundene Chromosomenzahl (Chr. Z.) und Zellenzahl (Zell. Z.)

Chr. Z.	12	13	16	27	33	35	36	37	44	48	49	50	54	57
Zell. Z.	3	1	1	28	47	1	3	1	1	1	1	4	36	1

Chr. Z.	58	60	67	69	74	75	78	79	90	96	98	99	117	138
Zell. Z.	1	1	1	6	1	17	1	1	3	2	1	1	2	1

Bei den aneuploiden Metaphasen finden wir die Genomsonderung stärker als bei den euploiden Kernen ausgeprägt, und zwar wird stets nach einem oder mehreren ganzen Genomen und nach einer aneuploiden Restgruppe gesondert, die infolge der Bevorzugung bestimmter Chromosomenzahlen meist aus 6, 12, 27, 33 oder 54 Chromosomen besteht, also wieder aus den bevorzugt vorhandenen Aneuploidzahlen.

Die verhältnismäßig wenigen auftretenden aneuploiden Stufen in der Rattenleber dürften also dadurch zustande kommen, daß in einem Zellkern mit Genomsonderung durch eine multipolare Spindel die aneuploide Chromosomengruppe und der Rest des Chromosomensatzes an zwei auf ein und derselben Spindelseite getrennt nebeneinander ausgebildete Spindelpole transportiert werden und sich dort zwei selbständige Tochterkerne statt nur eines bilden. Derselbe Effekt könnte auch durch eine Amitose erreicht werden, welche die beiden gesonderten Chromosomengruppen voneinander trennt. Welche aneuploiden Chromosomenzahlen und wieviele aneuploide Kerne also in einem Gewebe auftreten, ist in erster Linie von dem Umfang und der Art und Weise einer Genomsonderung bestimmt.

Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Forstbotanisches Institut der Universität, Freiburg i. Br.
EBERHARD GLÄSS

Eingegangen am 30. Oktober 1957

[1]) GLÄSS, E.: Chromosoma 7, 655 (1956); 8, 468 (1957). — [2]) MARQUARDT, H., u. E. GLÄSS: Chromosoma 8, 617 (1957).

Die Veränderungen der Häufigkeit euploider und aneuploider Chromosomenzahlen in der hepatektomierten Rattenleber bei Buttergelb-Verfütterung

An Ratten, die von Tieren aus den Zuchten DRUCKREYS abstammten, wurde ein typischer Durchfütterungsversuch mit Buttergelb durchgeführt (5 mg Dimethylamino-azobenzol täglich dem Futter zugefügt, jedoch im Gegensatz zu DRUCKREY[1]) nicht zurückgewogen) und 48 Std nach Hepatektomie die Leber von Tieren fixiert, die 220, 320, 400, 640, 790 und 1020 mg Buttergelb erhalten hatten und noch keine Geschwulst

Tabelle 1. *Die Häufigkeit euploider und aneuploider Chromosomenzahlen in der Rattenleber bei steigender Buttergelbdosis*

Dosis	Zahl der Metaphasen	$n = 21$ in %	$2n = 42$ in %	$3n = 69$ in %	$4n = 84$ in %	$5 - 11n$ in %	Aneuploide in %
Unbehandelt. .	328	8,5	43,5	9,4	20,2	6,2	12,2
400 und 640 mg	769	6,2	26,7	12,8	9,1	6,1	37,1
790 und 1020 mg	722	6,8	13,3	10,5	9,1	5,7	54,6

besaßen. Gegenüber den normalen Chromosomenverhältnissen treten mit steigender Buttergelbdosis einschneidende Veränderungen in der Häufigkeit sowohl der euploiden wie der aneuploiden Chromosomenzahlen auf. Vor allen Dingen nimmt die Zahl der normal-diploiden Mitosen von 43% auf 13% ab, während die Zahl der aneuploiden Metaphasen von 12% auf 55% ansteigt; die übrigen euploiden Stufen reagieren schwächer oder gar nicht (Tabelle 1).

Unter den aneuploiden Stufen nehmen diejenigen der „bevorzugten Chromosomenzahlen" 27, 33 und 54 (vgl. die vorhergehende Originalmitteilung) ab, während neue, aneuploide Zahlen auftreten, so daß die Zahl der nicht bevorzugten Klassen von 10 auf 33 steigt und außerdem als neue bevorzugte Zahlen 36, 48 und 96 auftreten, von denen die Klasse mit 48 Chromosomen von 0,8% auf 14,7% zunimmt (Tabelle 2). Die erste bei 220 mg Buttergelb bereits feststellbare Änderung besteht in einer starken Zunahme der Metaphasen mit Genomsonderung.

Tabelle 2. *Die bevorzugten aneuploiden Chromosomenzahlen in der Rattenleber bei steigender Buttergelbdosis*

Dosis	Zahl[a])	27 in %	33 in %	36 in %	48 in %	54 in %	69 in %	75 in %	96 in %	Anzahl[b])
Unbehandelt. .	129	17,8	30,2	2,3	0,8	24,0	3,9	8,5	0,8	10
400 und 640 mg	285	8,8	15,1	2,8	12,2	19,7	3,8	11,2	4,9	22
790 und 1020 mg	394	5,3	8,1	5,8	14,7	14,0	7,3	9,9	4,3	33

a) Zahl der Metaphasen. — b) Anzahl nicht bevorzugter Klassen.

Da die hier nur kurz dargestellten Befunde an hepatektomierten Lebern erhoben wurden, lassen sich folgende Schlüsse ziehen: 1. Unter dem Einfluß von Buttergelb vollziehen sich Veränderungen, durch welche die normalen diploiden Kerne zum großen Teil am Eintritt in Regenerationsmitosen gehindert werden. 2. Vorbereitet durch eine Zunahme der Kerne mit Genomsonderung, wird ein Ablauf in Gang gebracht, durch den die Zahl der aneuploiden Zellen stark erhöht wird; dabei entstehen Zellen mit bestimmten Chromosomenzahlen, die eine gegenüber den Normal-Kernklassen erhöhte Teilungsfähigkeit haben. 3. Mehrere, neu aufgetretene, aneuploide Kernklassen besitzen die erhöhte Teilungsfähigkeit.

Gestützt werden diese Schlußfolgerungen durch neuere Erfahrungen an Einzelzellkulturen von Affen-Nierenepithel, in denen nach einer bestimmten Kulturzeit aneuploide Zellen entstehen, die ähnlich wie in unserem Fall ganz bestimmte Chromosomenzahlen zwischen den euploiden Stufen besitzen, die sich in ihren morphologischen und physiologischen Eigenschaften in Richtung auf Malignität von den Ausgangszellen unterscheiden und die eine erhöhte Teilungsfähigkeit selbst in einem Medium haben, das für die Normalzellen ungeeignet ist[2]). Ähnliches wurde auch an menschlichen Gewebezellen in Kultur nachgewiesen[3]),[4]),[5]).

Da angenommen werden muß, daß die bei der Leberregeneration unter hohen Buttergelbdosen noch teilungsfähigen Kernklassen im wesentlichen auch am späteren Aufbau des cancerösen Zellmaterials beteiligt sein werden, kann mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß bei der Cancerisierung durch Buttergelb zunächst eine Phase vorhanden ist, bei der das Spektrum aneuploider Zellen verbreitert wird. Dabei sind nur Kerne mit bestimmten aneuploiden Chromosomenzahlen so weit teilungsfähig, daß sie in der Mitose erfaßt werden. Gleichzeitig verändern sich die Bedingungen in der Leber derartig, daß auf der einen Seite die diploiden Zellen am Eintritt in die Mitose gehindert werden, auf der anderen Seite aneuploide Kerne mit bestimmten Chromosomenzahlen eine erhöhte Teilungsbereitschaft entwickeln. Sofern nach oder mit dieser Eigenschaft weitere hinzukommen, die für eine krebsig entartete Zelle typisch sind, werden dann die auf diese Weise herausselektionierten und ständig bösartiger werdenden Kern- und Zelltypen den Tumor aufbauen. Experimente, diese Hypothese zu prüfen, befinden sich in Gang.

Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft.
Herrn Prof. DRUCKREY, Freiburg i. Br., danken wir herzlich für die Bereitstellung der Tiere und seinen Rat bei der Versuchsdurchführung, Herrn Dr. KERCH, Bern, für die Hilfe bei der Beschaffung der neuesten Literatur.

Forstbotanisches Institut der Universität, Freiburg i. Br.
HANS MARQUARDT und EBERHARD GLÄSS

Eingegangen am 30. Oktober 1957

[1]) DRUCKREY, H., u. K. KUPFMÜLLER: Z. Naturforsch. 36, 254 (1948). — [2]) PARKER, R. C.: Vortr. 4. Internat. Poliomyelitis Conference Genf. Excerpta med. 1957, 81. — [3]) MOORE, A. E.: Science [Lancaster, Pa.] 124, 127 (1956). — Vortr. 4. Internat. Poliomyelitis Conference Genf. Excerpta med. 1957, 81. — [4]) PUCK, TH. T.: Vortr. 4. Internat. Poliomyelitis Conference Genf. Excerpta med. 1957, 80. — [5]) LEVAN, A.: Cancer [N. Y.] 9, 648 (1956).

Das Verhältnis Zellen — Virus beim Rous-Hühnersarkom

Es wird die Frage gestellt, ob die starken Schwankungen der Virusausbeute, die die einzelnen Extrakte zeigen, nicht durch das verschiedene Verhalten der einzelnen Zellbevölkerungen des Tumors verursacht seien.

Durch Trypsinisierung wurden Zellsuspensionen aus Tumoren, die von beimpften Küken und Chorioallantoismembranen stammten, hergestellt und die Zahl der lebenden Zellen nach Neutralrotfärbung mit dem Hämocytometer bestimmt. Ein Teil der Zellen wurde in destilliertem Wasser aufgeschwemmt und mehrere Male eingefroren und aufgetaut (= Virus), die anderen Zellen desselben Tumors in Hanksscher Salzlösung aufgeschwemmt. Nach geeigneter Verdünnung wurden sowohl Virus wie Zellen auf die Chorioallantoismembran 11tägiger Hühnerembryonen beimpft, und nach 7 Tagen wurde die Zahl der Herde bestimmt[1],[2]).

Unter den verschiedenen Tumoren des Experiments variierte das Verhältnis der aufgetretenen Herde zwischen einem Herd für 25 bis zu 622 verimpften Zellen. Auch die Zahl der Herde, die durch Viren erzeugt wurden, schwankte je nach dem Tumor zwischen 1:112 und 1:2750 Zellen, aus denen das Virus extrahiert wurde. Aber das daraus berechnete Verhältnis Herde durch Virus pro Herde durch Zellen veränderte sich bei den einzelnen Tumoren nur von 1:4 bis 1:16.

Es hat den Anschein, als ob die Zellbevölkerung eines Rous-Sarkoms im Moment des Versuches aus drei verschiedenen Zellgruppen besteht: 1. Die große Mehrheit der Zellen ist nicht imstande, Tumoren auf der Chorioallantois zu bilden (= nonproliferative Zellen). 2. Ein sehr variabler Anteil der Zellen beinhaltet kein infektionstüchtiges Virus im Momente des Versuches, kann aber die Bildung von Tumoren auslösen (= proliferative Zellen). 3. Aus einer Anzahl von Zellen, die in einem ziemlich konstanten Verhältnis zur Menge der proliferativen Zellen stehen, ist die Extraktion von Virus möglich.

Durch die Anwesenheit von nonproliferativen Zellen unterscheidet sich das Rous-Sarkom von anderen transplantablen Tumoren — wie z. B. Ascitessarkom von Yoshida —, bei denen jede Tumorzelle proliferativ ist[3]). Die starken Schwankungen des Verhältnisses zwischen nonproliferativen und proliferativen Zellen sowie die relative Konstanz des Verhältnisses zwischen tumorerzeugenden Zellen und Virus und die Tatsache, daß die Tumorbildung beim Rous-Hühnersarkom an die Anwesenheit von Virus eng gebunden ist, erlauben folgende Hypothese: die proliferativen Zellen enthalten im Momente des Versuches Virussubstanzen (Provirus?), die auf der Chorioallantoismembran zum infektionstüchtigen Virus heranreifen und dann — ebenso wie die virushaltigen Zellen — Tumoren erzeugen können. Diese Virusentwicklung geht nach einem bestimmten Rhythmus vor sich, woraus sich die Konstanz des Verhältnisses proliferative Zellen—Virus erklären läßt. Die nonproliferativen Zellen können sich möglicherweise aus zwei Zellarten zusammensetzen. Ein Teil dieser Zellen könnte keine Virusinfektion durchgemacht haben. Es ist aber wahrscheinlicher, daß zumindest der größte Teil der nonproliferativen Zellen zwar das Virus aufgenommen hat, aber daß es nur zu einer abortiven Virussynthese in verschiedenen Stadien kommt. Diese Hypothese von der Bildung von „imperfekten" Viruspartikeln steht in gutem Einklang mit den heutigen Auffassungen über die Phylogenese der Geflügeltumorviren[4]) und besitzt eine Parallele in der Entwicklung des Shopeschen Kaninchenpapilloms[5]) vom virushaltigen Tumor zum „Verlust der Filtrierbarkeit". Freilich wurden bei dem letzteren Tumor keine Analysen der Zellpopulationen durchgeführt; die angenommene Entwicklung beim Rous-Sarkom vollzieht sich auch innerhalb desselben Tumors. Die Bestätigung der Hypothese bedarf jedoch noch zahlreicher Versuche.

Abteilung Virologie der Medizinischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin W 8

E. Edlinger

Eingegangen am 25. Oktober 1957

[1]) Keogh, E. V.: Brit. J. Exp. Path. **19**, 1 (1938). — [2]) Rubin, H.: Virology **2**, 545 (1956). — [3]) Hosakawa, K.: Gann **41**, 236 (1950). — [4]) Duran-Reynals, F.: Bull. du Cancer **38**, 114 (1956). — [5]) Smith, W. E., J. G. Kidd u. P. Rous: J. of Exp. Med. **95**, 299 (1952).

Der elektronenmikroskopische Nachweis der Mitochondrien in Saccharomyces cerevisiae

Bei den Hefen sind die Mitochondrien seit den Untersuchungen von Guilliermond[3]) immer wieder Gegenstand der cytologischen Forschung gewesen[1b]). Als Ergebnis aller Bemühungen darf man zusammenfassend berichten, daß von einer Reihe von Autoren[1b]) mit den spezifischen Färbemethoden für Mitochondrien (Altmann, Regaud, TTC-, Nadi-, Janusgrün-Reaktion) runde oder lange fadenförmige Strukturelemente in der Hefezelle als Mitochondrien identifiziert wurden. Diese Spezifität ist aber durch kritische Arbeiten in Frage gestellt worden[1a]),[2]),[4]),[12]), so daß heute als einzig sicherer Beleg für die Existenz der Mitochondrien in einem Organismus die elektronenmikroskopische Abbildung gewertet werden kann. Das gilt sicher für die Mitochondrien der höheren Pflanzen, deren Feinstruktur von Palade[8]), Mühlethaler[7]), Perner[9]), Heitz[5]), Strugger[10b]) beschrieben wurde. Bei den niederen pflanzlichen Organismen sind bei den Pilzen nur Mitochondrien von Allomyces macrogynus[11]) bekannt geworden, bei den Schizophyta wurden sie bislang trotz der positiv verlaufenden Nachweisreaktionen nicht gefunden. Es ist deshalb nicht ausgeschlossen, daß diese „Orte mit Mitochondrienfunktion"[6]) eine andere Struktur besitzen.

Die eigenen Untersuchungen wurden an der Bäckerhefe Saccharomyces cerevisiae durchgeführt. Die Zellen wurden nach der Fixation mit gepufferter Osmiumsäure mit dem von Strugger[10a]) eingeführten Uranylacetat 2 Std lang behandelt.

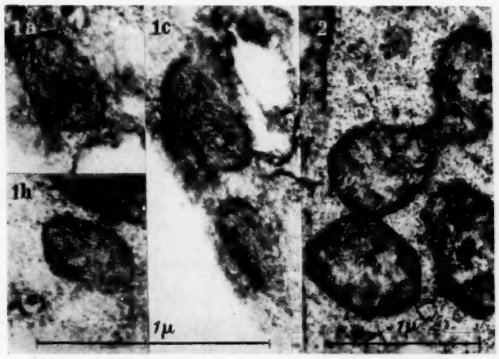


Fig. 1 a—c Fig. 2

Fig. 1 a—c. Elektronenmikroskopische Aufnahmen von Mitochondrien mit „cristae mitochondriales" in Hefezellen (Saccharomyces cerevisiae). Os.-Fix. Uranylkontrast. PV 8000, EV 38000

Fig. 2. Elektronenmikroskopische Aufnahme von Mitochondrien aus 3 Tage alter Wurzelspitze von Allium cepa. Os-Fix.-Uranylkontrast. PV 8000, EV 27000. Aufnahme von Herrn Prof. Strugger zur Verfügung gestellt

Am gleichen Material wurden zunächst lichtmikroskopische Untersuchungen ausgeführt. Nach Färbung mit Janusgrün B waren die runden Mitochondrien nur in Nähe der Zellwand zu finden. Die Ultradünnschnittbilder zeigten im Elektronenmikroskop ebenfalls in Zellwandnähe entsprechende Körper, die langgestreckt, elliptisch bis oval waren, aber nie rund oder fädig. Diese für Mitochondrien gehaltenen Körper besitzen eine Länge von 0,45 bis 0,65 μ und eine Breite von 0,27 bis 0,38 μ. Die Anzahl der Mitochondrien in einem Ultradünnschnitt schwankt bei diesem Material zwischen 6 und 10.

An genügend dünnen Schnitten erkennt man sicher, daß sie von einer 150 bis 200 Å dicken Doppelmembran umgeben sind. Von der inneren Membran erstrecken sich tubulöse Aussackungen, die große Ähnlichkeit mit den „cristae mitochondriales" der höheren Pflanzen und Tiere haben (Fig. 1a und b). In Fig. 1c ist ein großer Teil dieser „cristae" wegen der Dicke des Schnittes erhalten geblieben, und man erkennt ihre Länge daran, daß einige von ihnen fast die gegenüberliegende Wand erreichen. Ihr Durchmesser wurde zwischen 175 und 225 Å gefunden.

Betrachtet man zum Vergleich die Mitochondrien aus der Wurzelspitze von Allium cepa in Fig. 2 (die Aufnahme wurde freundlicherweise von Herrn Prof. Strugger zur Verfügung gestellt), so findet man nicht nur eine weitgehende Übereinstimmung im Feinbau, sondern auch der Größenverhältnisse. Die äußere Doppelmembran bei Allium cepa mißt 150 bis 200 Å, und die Durchmesser der „cristae" liegen zwischen 200 und 250 Å. Die Mitochondrien sind hier von 0,6 bis 0,9 μ (maximal 1,4 μ) lang und durchschnittlich 5,5 μ breit. Es besteht somit kein Zweifel, daß die beschriebenen Körper mit

den Mitochondrien identisch sind. Eine ausführliche Mitteilung über weitere Struktureinzelheiten ist in Vorbereitung.

Botanisches Institut der Universität, Münster

HERBERT HAGEDORN

Eingegangen am 9. November 1957

[1]) BAUTZ, E.: a) Ber. dtsch. bot. Ges. **68**, 197 (1955). — b) Z. Bot. **44**, 109 (1956). — [2]) GLICK, D.: Techniques of Histo-Cytochemistry. New York: Interscience Publ. 1949. — [3]) GUILLIERMOND, A.: C. R. Soc. Biol. Paris **74**, 618 (1913). — [4]) HARTMANN, P., u. C. LIU: J. Bacter. **67**, 77 (1954). — [5]) HEITZ, E.: Z. Naturforsch. **12b**, 283 (1957). — [6]) MARQUARDT, H.: Ber. dtsch. bot. Ges. **65**, 197 (1952). — [7]) MÜHLETHALER, K.: Protoplasma **45**, 264 (1955). — [8]) PALADE, G. E.: Anat. Rec. **114**, 427 (1952). — [9]) PERNER, E. S.: Z. Naturforsch. **11b**, 563 (1956). — [10]) STRUGGER, S.: a) Naturwiss. **43**, 452 (1956). — b) Z. Naturforsch. **12b**, 280 (1957). — [11]) TURIAN, G., u. K. KELLENBERGER: Exp. Cell. Res. **11**, 417 (1956). — [12]) ZIEGLER, H.: Z. Naturforsch. **86**, 662 (1953).

Brechung der Keimruhe bei Gerste durch Gibberellinsäure und Rindite

Die Karyopsen zahlreicher Gerstensorten befinden sich zur „morphologischen Reife"[1]) in einer mehr oder weniger tiefen Keimruhe. Um eine für manche Zwecke erwünschte möglichst hohe Keimfähigkeit (KF) unmittelbar nach der Ernte zu erreichen, kamen unter anderem Gibberellinsäure (G) und Rindite (R)[2]) zur Anwendung. KRIBBEN[3]) erzielte mit 10^{-2}% G eine weitgehende Aufhebung der Keimruhe von Samen des Bastards *Arabidopsis suecica* × *A. thaliana*, während R in dieser Hinsicht bisher bei Kartoffelknollen benutzt wurde.

Morphologisch reife Karyopsen der Wintergerste *Mahndorfer* mit extrem langer und solche der Sommergerste *Heines Haisa II* mit wesentlich kürzerer Keimruhe und jeweils einem Wassergehalt von 14% (nach + 20° C-Trocknung) lagerten bis zu den Behandlungen bei + 10° C.

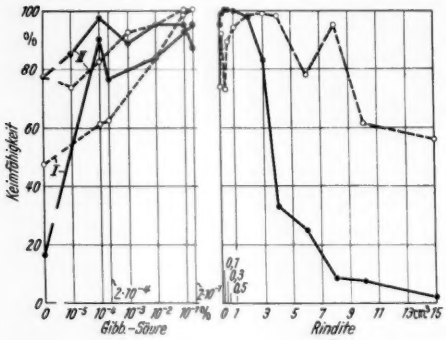


Fig. 1a u. b. Keimfähigkeit (*KF*) der Wintergerste *Mahndorfer* (— — —) und der Sommergerste *Heines Haisa II* (———) in Abhängigkeit von a der Konzentration der Gibberellinsäure (*G*) im 1. (I) und 2. Drittel (II) und b dem Rindite(*R*)-Volumen/kg Karyopsen im 1. Drittel der Keimruhe

Danach erfolgte die Feststellung der KF[4]). Die Karyopsen (4 × 20) kamen auf Filtrierpapier, das mit Lösungen verschiedener *G*-Konzentrationen (s. Fig. 1a) bzw. Aqua dest. getränkt worden war, während des ersten (Vers. I) bzw. zweiten Drittels (Vers. II) der Keimruhe zur Keimung.

Die KF beider Gersten betrug nach optimaler Behandlung mindestens 95%. Die Sorten unterschieden sich jedoch in Abhängigkeit von der *G*-Konzentration erheblich (Fig. 1a). Bei der *Mahndorfer* lösten 10^{-5}% (in Vers. I nicht geprüft) gegenüber der Kontrolle eine schwache Hemmung der KF aus. Letztere stieg mit zunehmend höheren Konzentrationen mehr oder weniger kontinuierlich an, so daß schließlich $2 \cdot 10^{-1}$% optimal wirkten. Hier war auch eine hohe Keimung nach 3 Tagen zu verzeichnen (z. B. in Vers. II: 90,0% bei 100% KF; Kontrolle: 42,5 bzw. 77,5% KF). Demgegenüber konnten bei *Heines Haisa II* im Hinblick auf die KF 1. nicht 100% durch G erreicht, 2. keine Hemmung durch 10^{-5}% (II), 3. Förderungen bei 10^{-4} und $2 \cdot 10^{-1}$ (I) bzw. zwischen 10^{-2} und 10^{-1}% (II), 4. eine Verschiebung der optimalen Konzentration im Verlaufe der Keimruhe von $2 \cdot 10^{-1}$ (I) auf 10^{-4}% (II) und 5. eine Erniedrigung durch $2 \cdot 10^{-1}$ gegenüber 10^{-1}% festgestellt werden (II; I: nur bis zu 4tägiger Keimung deutlich).

Die Behandlung mit *R*, die, sofern nicht besonders darauf hingewiesen wird, im ersten Drittel der Keimruhe der beiden Sorten zur Durchführung gelangte, war die gleiche wie bei Kartoffelknollen[5]), jedoch unter Verkürzung der Einwirkungszeit auf 16 Std und Erhöhung der Temperatur auf + 27° C. Zur Prüfung kamen neben einer Kontrolle, die ebenfalls der 27° C-Behandlung unterlag, verschiedene Volumina R/kg Karyopsen (s. Fig. 1b). Danach wurden die Körner (jeweils 8 × 20) sofort zur Keimung ausgelegt.

Bei der *Mahndorfer* wechselten bezüglich der KF Förderungsbereiche (bei 0,1; um 3,0 und 8,0 cm³ R/kg Karyopsen) mit Hemmbezirken (bei 0,3; 6,0 und ab ~10,0 cm³ R/kg Karyopsen) in Abhängigkeit von den benutzten R-Volumina. Nach 3,0 cm³ R/kg Karyopsen ergab sich höchste KF (99,0%). Bei *Heines Haisa II* wurde das zur morphologischen Reife durch 0,5 cm³ R/kg Karyopsen erreicht (100%. Kontrolle: 38,0%; nach 3 Tagen: 75,0 bzw. 3,0%). Aus Fig. 1b ist zu ersehen, daß sich bei Anwendung von 0,3 bis 1,0 cm³ R/kg Karyopsen 100%ige KF einstellte, während höhere Aufwandmengen von R die KF zunehmend hemmten.

Ob dieses zum Teil gegensätzliche Verhalten der beiden Gersten bei Aufhebung der Keimruhe durch G und R auch als Ausdruck der Beseitigung qualitativer bzw. quantitativer Unterschiede von Hemmprinzipien in den Karyopsen gewertet werden kann, muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Jedenfalls konnte bei optimaler Dosierung beider Stoffe die Keimruhe der zwei Gerstensorten weitgehend aufgehoben werden.

Institut für Pflanzenbau und Saatguterzeugung der Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode

O. FISCHNICH, M. THIELEBEIN und A. GRAHL

Eingegangen am 15. Oktober 1957

[1]) LAIBACH, F., u. O. FISCHNICH: Pflanzen-Wuchsstoffe in ihrer Bedeutung für Gartenbau, Land- und Forstwirtschaft, S. 22. Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg 1950. — [2]) DENNY, F. E.: Contrib. Boyce Thompson Inst. **14**, 1 (1945). — [3]) KRIBBEN, F. J.: Naturwiss. **44**, 313 (1957). — [4]) Nach 10 Tagen wird ein Korn als gekeimt angesehen, wenn dessen Hauptwurzel sichtbar ist. — [5]) SCHULZE, W., u. O. FISCHNICH: In: W. SCHULZE, Die Keimstimmung der Kartoffel und ihre Bedeutung für die Züchtung und Pflanzguterzeugung, S. 24f. Hannover 1951.

Optimale Temperaturen für Eigenschaften der vegetativen Entwicklung und Fertilität von Pflanzen

Als Beispiele für zwei Pflanzenarten mit sehr verschiedenen Wärmeansprüchen wurden *Senecio vulgaris* und *Setaria pumila* in ihrem Verhalten in einer Serie von konstanten Temperaturen im Earhart Plant Research Laboratory[1]) im Dauerlicht von

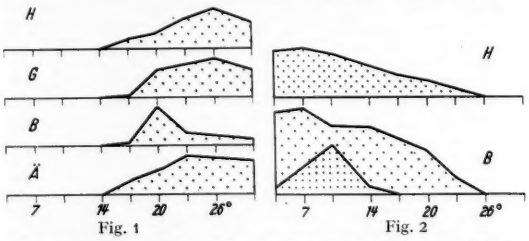


Fig. 1 Fig. 2

Fig. 1. *Setaria pumila* (POIR.) R. et SCHULT. bei verschiedenen konstanten Temperaturen (Abszisse). *H* Höhe des Sproßsystems (bei 23° C 93,9 ± 2,55 cm). *G* Trockengewicht des Sproßsystems (bei 23° 2,14 ± 0,149 g). *B* Anzahl der Blütenstände pro Pflanze (bei 23° 3,17 ± 0,23). *Ä* Anzahl der Ährchen pro Blütenstand (bei 23° 129,4 ± 4,55)

Fig. 2. *Senecio vulgaris* L. bei einer Serie von konstanten Temperaturen (Abszisse). *H* Höhe des Sproßsystems (bei 10° C 77,5 ± 3,18 cm). *B* Anzahl der Blüten bzw. Früchte pro Körbchen (eng punktierter Bereich = fertile Früchte; weit punktierter Bereich = sterile Früchte) [bei 10° Gesamtanzahl 52,3 ± 2,6, davon 37,0 ± 2,1 fertile Früchte]

3500 ± 150 Lux untersucht. Weiteres über die Anzuchtmethoden und die Art der Messungen und Bestimmungen ist an anderer Stelle berichtet worden[2]). Die erste Jugendentwicklung der Pflanzen erfolgte in Gewächshäusern mit kontrollierten Temperaturen (23° C von 8 bis 16 Uhr, 17° C von 16 bis 8 Uhr) im natürlichen Licht. Als bei *Setaria pumila* 3, bei *Senecio vulgaris* 4 Blätter entwickelt waren, wurden die Pflanzen den oben gekennzeichneten Bedingungen ausgesetzt. Die Figuren (Fig. 1 und 2) zeigen relative Mittelwerte, die aus

den Ergebnissen der einzelnen Wiederholungen (12) errechnet wurden. In den Erläuterungen zu den beiden Figuren sind für je eine Temperatur neben den absoluten Mittelwerten auch die mittleren Fehler (m) angegeben worden.

Das Optimum für die Höhe des Sproßsystems und des Trockengewichtes liegt bei *Setaria pumila* bei 26°. Bei dieser Temperatur vermag *Senecio vulgaris* unter den Versuchsbedingungen nicht auf die Dauer zu gedeihen. Bei dieser Art befindet sich das Optimum für die Höhe des Sproßsystems bei 7°, einer Temperatur, in der *Setaria pumila* nach ziemlich kurzer Zeit abstarb. Hiervon weichen die optimalen Temperaturen von bestimmten, für die Fertilität kennzeichnenden Merkmalen ab. Diese liegen bei *Setaria pumila* bei 20° (Anzahl der Blütenstände) und 23° (Anzahl der Ährchen pro Blütenstand), bei Senecio vulgaris bei 10° (Zahl der fertilen Früchte pro Körbchen). Es ergibt sich somit bei beiden Arten eine deutliche Verschiebung in den Bereich mittlerer Temperaturen gegenüber dem Optimum für Merkmale der vegetativen Entwicklung. Die Erscheinung, daß die optimalen Temperaturen für Eigenschaften der vegetativen Entwicklung in extremeren Temperaturbereichen liegen als diejenigen der Fertilität, wurde auch noch bei weiteren Arten festgestellt.

Earhart Plant Research Laboratory, Division of Biology, California Institute of Technology, Pasadena, California

RÜDIGER KNAPP

Eingegangen am 15. Oktober 1957

[1]) WENT, F.W.: Chron. bot. **12**, 89 (1950). — [2]) KNAPP, R.: Ber. dtsch. bot. Ges. **69**, 399 (1956).

Zur Frage der höchst zulässigen Strahlendosis

Die Ermittelung der höchst zulässigen Strahlendosis ist an biologische Versuche gebunden. Als Testmaterial wählten wir Gewebekulturen von menschlichen Tumorzellen (Stamm HeLa). Hinsichtlich der Züchtungstechnik sei auf eine frühere

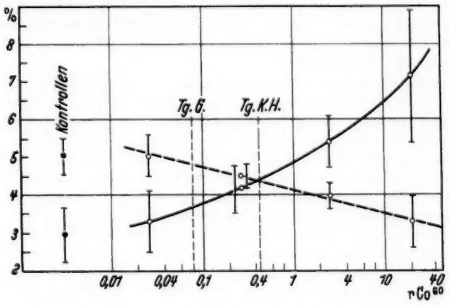


Fig. 1. Einwirkung von Co^{60} auf Gewebekulturen von HeLa-Zellen. ——— Schädigungsquotient, ------ Mitosehäufigkeit. *Tg.G.* = Toleranzgrenze (Ganzkörperbestrahlung). *Tg.K.H.* = Toleranzgrenze (Kopf- und Handbestrahlung)

Veröffentlichung verwiesen[1]). Als Strahlenquelle dienten Co^{60}-Perlen, deren Anzahl und deren Abstand von den Kulturen in Rollertubes so variiert wurde, daß vier verschieden starke Dosen im Bereich von 10 r bis 0,01 r/Tag zur Einwirkung kamen. Die Kulturen wurden der Dauerbestrahlung über 48 Std ausgesetzt. Pro Versuch wurden je 8 Kulturen verwendet und von jeder Kultur 1000 Zellen ausgezählt, so daß jeder Wert auf einem Mittel von 8000 Zellen basiert. Ausgewertet wurden die Mitosehäufigkeit und der Schädigungsquotient, errechnet aus der Anzahl der

$$\frac{(\text{path. Mitosen} + \text{Cytolysen} + \text{Kernpyknosen} + \text{Nebenkerne}) \times 100}{\text{Gesamtzahl der Mitosen}}$$

Die bei den verschiedenen Dosen erhaltenen Mittelwerte und deren Streuung sind in Fig. 1 aufgetragen. Im halblogarithmischen Maßstab ergibt die Mitosehäufigkeit mit steigender Dosis eine abfallende gerade Linie. Der Schädigungsquotient steigt mit zunehmender Dosis verstärkt an. Die Beurteilung der Unterschiede zwischen den einzelnen zu vergleichenden Dosen erfolgte nach der *t*-Verteilung nach FISHER für verschiedene Sicherungsgrenzen von *P*. Wie aus der Tabelle 1

Tabelle 1. *Mitosehäufigkeit (I) und Schädigungsquotient (II) von Dosis zu Dosis*

	$M_1 - M_2$	M_D	σ_D	P	t	$\sigma_D \cdot t$	$M_D \lessgtr \sigma_D \cdot t$
I	20 r—2 r	0,69	0,26	2 %	2,6	0,67	>
	2 r—0,2 r	0,51	0,15	1 %	3,0	0,45	>
	0,2 r—0,02 r	0,55	0,22	5 %	2,1	0,46	>
II	20 r—2 r	1,7	0,66	5 %	2,1	1,38	>
	2 r—0,2 r	1,2	0,33	0,27%	3,6	1,18	>
	0,2 r—0,02 r	0,9	0,37	5 %	2,1	0,77	>

ersichtlich ist, lassen sich die Werte für die Mitosehäufigkeiten und die Schädigungsquotienten von Dosis zu Dosis gegeneinander statistisch sichern. Zwischen den Werten der Kontrollen und denjenigen nach einer Einstrahlung von 0,026 r/48 Std besteht kein Unterschied.

In die Abbildung wurden die zur Zeit gültigen Grenzen für die Strahlentoleranz des Menschen (entsprechend den Versuchszeiten) eingetragen (Kopf und Hände: 1,5 r/Woche; Ganzkörperbestrahlung: 0,3 r/Woche). Aus der Lage dieser Werte läßt sich entnehmen, daß die Toleranzgrenzen in einem Dosisbereich liegen, für den gegenüber den unbestrahlten Kontrollen signifikante Schädigungen ermittelt wurden.

Bezugnehmend auf frühere Untersuchungen[1]) läßt sich feststellen, daß eine einmalige Dosis von 250 r (40 r/min, 15 MeV Elektronen) an HeLa Zellen nach 48 Std die gleiche Mitosehemmung aufweist wie nach einer kontinuierlichen Einstrahlung von 0,2 r! Auch der Schädigungsquotient liegt nach 250 r nur 2,5mal höher als nach 0,2 r!

Die Möglichkeit, mit einer kontinuierlichen Strahlenbelastung von 0,1 r/Tag eine signifikante Verminderung der Mitosehäufigkeit und eine Steigerung der Gesamtschädigungen der Zellen gegenüber den unbestrahlten Kontrollen hervorzurufen, weist darauf hin, daß die nach den Empfehlungen der internationalen Kommission für radiologische Einheiten festgelegte zulässige Strahlenbelastung noch nicht endgültig sein kann und weiterer experimenteller Unterbauung bedarf.

Tübingen, Medizinisches Strahleninstitut der Universität

G. BREITLING und K. PETERS

Eingegangen am 8. November 1957

[1]) PETERS, K.: Fortschr. Röntgenstr. (im Druck).

Besprechungen

Dehlinger, U.: Theoretische Metallkunde. (Reine und angewandte Metallkunde in Einzeldarstellungen, Bd. 13.) Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1955. V, 250 S. u. 82 Abb. Gr.-8°. Gzl. DM 27.—.

Die theoretische Deutung der Metall-Probleme auf physikalischer Grundlage hat in der letzten Zeit wesentliche Fortschritte gemacht. Eine moderne Darstellung dieses Gebietes in deutscher Sprache ist daher sehr zu begrüßen, zumal sie aus der Feder eines Mannes stammt, der nicht nur das theoretische Rüstzeug beherrscht, sondern auch mit dem ungeheuren Tatsachenmaterial vertraut ist.

Naturgemäß beginnt eine solche Darstellung mit einer eingehenden Elektronentheorie der Metalle und Legierungen. Sie nimmt etwa die erste Hälfte des vorliegenden Bandes in Anspruch. Die zweite Hälfte ist der Diskussion von physikalischen Eigenschaften, Umwandlungserscheinungen und Gitterbaufehlern gewidmet.

Die moderne Literatur ist weitgehend verarbeitet. Daß im allgemeinen die im eigenen Institut erarbeiteten Ergebnisse etwas mehr im Vordergrund stehen, ist nur natürlich. Der auf dem Gebiet der Metallphysik schon etwas Fortgeschrittene wird dieses Buch mit großem Nutzen zur Hand nehmen, denn der Verf. führt den Leser mit außerordentlichem Geschick an einem originellen theoretischen Geländer durch den experimentellen Erfahrungsbereich. Für einen Anfänger sind die Ansprüche, die an den Leser gestellt werden, zu groß.

An manchen Stellen würde man sich eine eingehendere Darstellung wünschen, so bei den elektronentheoretischen

Grundlagen. Hier wird nicht immer klargestellt, was beweisbar und was begründete Annahme ist, etwa bei der Verwendung der gruppentheoretisch ermittelten „richtigen" Atomfunktionen, die eigentlich nur bei speziellen k-Werten sinnvoll ist. G. LEIBFRIED (Aachen)

Progress in Metal Physics. Hrsg. von B. CHALMERS. London: Pergamon Press. Bd. 3: VIII, 320 S. u. 123 Abb. 1952. 48 s. — Bd. 4: VIII, 403 S. u. 124 Abb. 1953. 60 s.

Die vorliegenden Bände der bewährten Buchreihe enthalten wie die früher erschienenen Bände eine Fülle von Beiträgen, auf die einzeln einzugehen zu weit führen würde. Von besonderem Interesse auch für den der Metallphysik fernerstehenden Leser sind vielleicht die Beiträge von MOTT (Recent Advances in the Electron Theory of Metals), MARTIUS (Ferromagnetism), COTTRELL (Theory of Dislocations) und LECLAIRE (Diffusion in Metals). Aber auch die anderen Beiträge sind lesenswert, zumal das Studium der Originalliteratur auf diesem Gebiet der Physik schon allein durch die Zahl der in den verschiedensten physikalischen, metallurgischen und technologischen Zeitschriften erscheinenden Arbeiten sehr erschwert ist. O. MADELUNG (Erlangen)

Lehrbuch der drahtlosen Nachrichtentechnik. Hrsg. von N. v. KORSHENEWSKI und W. T. RUNGE. Bd. 5: Fernsehtechnik. Hrsg. von F. SCHRÖTER. Teil 1: Grundlagen des elektronischen Fernsehens. Von F. SCHRÖTER, R. THEILE u. G. WENDT. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1956. Gr.-8⁰. XV, 772 S. u. 632 Abb. Gzl. DM 88.50.

Die schnelle Zunahme der wirtschaftlichen und kulturellen Bedeutung des elektronischen Fernsehens im letzten Jahrzehnt war nur möglich, nachdem eine gewisse Vervollkommnung in der technischen Entwicklung erreicht war. Diese Tatsache rechtfertigt auch eine zusammenfassende Darstellung der Grundlagen dieses neuen Zweiges der Nachrichtentechnik, die in die verschiedensten technischen und wissenschaftlichen Gebiete (Hochfrequenz-, Hochvakuum-, Verstärker- und Filtertechnik, Optik, Lichttechnik, Elektronenoptik, Festkörperphysik, Chemie, Physiologie und Psychologie) hineinreichen. In dem neuen Werk, dessen 1. Teil jetzt vorliegt, werden neben dem Stand der Technik vor allem diese Grundlagen in voller Ausführlichkeit dargestellt und, soweit notwendig, auch theoretisch behandelt.

Es ist besonders begrüßenswert, daß nach einer allgemein gefaßten Einleitung (Kapitel I), die den Rahmen des Buches absteckt, ein Kapitel für die Darstellung der physiologischen und psychologischen Grundlagen (Kapitel II) vorgesehen wurde, die ja die Voraussetzungen für die möglichen technischen Vereinfachungen bei der Bildübertragung bestimmen. Ein wesentlicher Teil des Buches (Kapitel III, IV, V) ist der Darstellung der Bildfeldzerlegung nach der ein- und der zweidimensionalen Theorie und der Ausbildung des Bildsignals gewidmet.

Die Darstellung der Umsetzung von Licht in Elektronenbewegung bzw. umgekehrt (Kapitel VI) schließt die betreffenden Gebiete der Festkörperphysik, d.h. der photoelektrischen Effekte und der Lumineszenzerscheinungen ein. Nach der Behandlung der nötigen Grundlagen der Elektronenoptik (Kapitel VII) werden schließlich die Bildabtasteinrichtungen und ihre technische Ausführung (Kapitel VIII und IX) sowie die Bildwiedergabeeinrichtungen (Kapitel X) beschrieben. In einem Anhang werden Einzelprobleme (Geschwindigkeitsmodulation, Frequenzbandbedarf, Gleichlauf, Normungsfragen) angeschnitten. Der neuesten Entwicklung des Farbfernsehens tragen einige zusammenhängende Abschnitte über Farbmetrik und Kolorimetrie und zugehörige physiologische Probleme sowie viele eingestreute Anmerkungen Rechnung.

Der vorliegende 1. Teilband wird durch einen zweiten ergänzt werden, der im wesentlichen die Übertragung der Signale zwischen Geber und Empfänger zum Inhalt haben wird.

Die umfassende Darstellung, das Eingehen auf Einzelfragen und die Angabe vieler Quellen machen das Buch zu einem wertvollen Nachschlagewerk für den Forscher und Entwickler; die übersichtliche Darstellung und das Zurückgehen auf die physikalischen Grundlagen lassen es darüber hinaus zu einem wichtigen Lehrbuch auch für den Studenten werden und für denjenigen, der sich in dieses Gebiet einarbeiten will. Es kann allen Interessenten nur empfohlen werden.

K. TAMM (Göttingen)

Hartmann, Max: Gesammelte Vorträge und Aufsätze II. Naturphilosophie. Stuttgart: Gustav Fischer 1956. VII, 246 S. Gr.-8⁰. Gzl. DM 28.—.

Allzu selten vereint sich in einer Person große naturwissenschaftliche Lebensleistung mit der Fähigkeit, die eigene Arbeit selbständig philosophisch zu durchdringen und zu allgemeiner Erkenntnis auszuprägen. MAX HARTMANN, der Altmeister der deutschen Biologie, setzt noch heute seine in der Genetik bahnbrechenden Forschungen fruchtbar arbeitend fort und ist dabei zugleich ein bedeutender Naturphilosoph und Erkenntnistheoretiker geworden. Er beruft sich in seinen philosophischen Äußerungen meist auf KANT und auf NICOLAI HARTMANN. Aber z.B. die klare Einsicht in das „vierfache Methodengefüge" der naturwissenschaftlichen Forschung ist seine ganz persönliche Leistung, die so nur einem wirklichen Naturforscher gelingen konnte. NICOLAI HARTMANN hat sie dazumal hoch anerkannt.

Die vorliegende Sammlung von 15 Aufsätzen und Vorträgen MAX HARTMANNS aus den Jahren 1924 bis 1954 ergänzt in mancher Hinsicht sehr glücklich sein Buch „Die philosophischen Grundlagen der Naturwissenschaften". In den Aufsätzen schaut man noch tiefer in die Werkstatt hinein. Temperamentvoll und ohne Umschweife hat HARTMANN in diesen drei Jahrzehnten zu allen großen philosophischen Fragen der Biologie unseres Jahrhunderts Stellung bezogen. Sein Denken und Argumentieren wandert dabei immer von der allgemeinsten philosophischen Ebene auf die speziellste biologische und wieder zurück. So sieht fruchtbare Zusammenarbeit von Einzelwissenschaft und Philosophie aus. Die Vorträge vermögen den Philosophen an das Geschehen innerhalb der Biologie, den Biologen an das in standfester Philosophie herzuzuführen. Auch zur Geschichte der naturwissenschaftlichen Forschung lernt man mancherlei. So aus der liebevollen Studie über ROBERT MAYER: Das Gesetz der Erhaltung der Energie in seinen Beziehungen zur Philosophie.

BRUNO BARON VON FREYTAG LÖRINGHOFF (Tübingen)

BERICHTIGUNG

zu der Kurzen Originalmitteilung von V. VOLCATO und M.E. SCEVOLA [Naturwiss. **44**, 539 (1957)]. Die Überschrift soll lauten: Glycolic Acid Intermediate Product in the Oxidation of Acetate by Means of Yeast Cells.

BERICHTIGUNG

zu dem Kurzen Bericht „Die Auslösung von Stimmungen bei Wirbeltieren durch „punktförmige" elektrische Erregung des Stammhirns" von E. v. HOLST [Naturwiss. **44**, 549 (1957)]. Durch ein Versehen während der Drucklegung haben die Figuren in der Arbeit nicht den vom Autor für sie vorgesehenen erläuternden Text erhalten. Diese Bildunterschriften lauten:

Fig. 1a. Katzenhirn; die in den Versuchen von W.R. HESS gereizte Gegend des Stammhirns ist schraffiert.

Fig. 1b. Die gleiche Hirngegend stärker vergrößert; die verschiedenen Zeichen umschreiben Areale, aus denen durch „punktförmige" Reizung verschiedene Stimmungen erzielt wurden. (Nach W.R. HESS, etwas vereinfacht).

Fig. 2. Huhn; Reizung eines Stammhirnpunktes mit sinusförmigem Wechselstrom. Der Reizpunkt löst den Futterlockruf aus. Aufgetragen ist die für den Eintritt des Lockens erforderliche Schwellenspannung über Reizfrequenz. (Einzelversuch, Original.)

Fig. 3. Huhn; Reizung eines Hirnstammpunktes, der ruckartige („nystagmische") Aufmerksamkeitsbewegungen des Kopfes verursacht. Das ruhig sitzende Huhn macht spontan bereits die gleichen Kopfbewegungen; während der Reizdauer von je 10 sec (●) werden sie häufiger und größer, in den Zwischenpausen von je 10 sec (○) seltener und kleiner. Eine allmähliche Ermüdung überlagert sich dem ganzen Ablauf (Original).

Herausgeber und verantwortlicher Redakteur: Professor Dr. Ernst Lamla, Göttingen. — Verantwortlich für den Anzeigenteil: Günter Holtz, Berlin W35, Reichpietschufer 20. — Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg. — Druck der Universitätsdruckerei H. Stürtz AG., Würzburg. — Printed in Germany

Stellenanzeige

University of the Witwatersrand, Johannesburg
Department of physics
Officer in charge, Central Isotope Organisation

Applications are invited from suitably qualified persons for appointment to the above post. The successful applicant will be required to take charge of the University's Central Isotope Organisation for the storing and dispensing of Isotopes and to give advice regarding their use.

The salary scale attrached to the post is £ 850 × 50—£ 1200 per annum. In addition, a married man will receive a cost of living allowance at present amounting to £ 234 per annum.

Membership of the University Institutions Provident Fund is compulsory and membership of the University's Staff Medical Aid Fund is compulsory in the case of an officer who is found eligible for such membership.

The successful applicant will be required to assume duty on *1st May, 1958*, or as soon as possible thereafter.

Intending applicants are advised to obtain a copy of the information sheet relating to this vacancy from the Secretary, Association of Universities of the British Commonwealth, 36 Gordon Square, London, W.C. 1.

Applications close in South Africa and London on *28th February, 1958*.

Die ideale kleine

UV-Analysenlampe-PULA

(DBGM 1 738 672)

zum direkten Nachweis von Purinen, Pyrimidinen und vielen organischen Verbindungen (aromatische, heterozyklische, ungesättigte aliphatische) auf Papierchromatogrammen ohne Behandlung des Papiers!

Das Gerät ist nach dem Einschalten sofort einsatzbereit. Brenndauer der Lampe 4000 Stunden. 1 bis 5 g eines Purins oder Pyrimidins lassen sich noch gut durch Fluoreszenzlöschung erkennen. Fluoreszierende Substanzen leuchten im UV-Licht der Lampe auf.

Ohne Zusatzgeräte gute Anwendung beim Photoprint-Verfahren.

Hersteller: Firma **K. Marggraf**, Laborbedarf, **Berlin-Charlottenburg**, Grolmanstraße 30/31.

Preis: DM 95.—.

Ausführliche Hinweise zum Gebrauch der Lampe stehen auf Anforderung zur Verfügung.

Die Chemie der Pflanzenzellwand

Ein Beitrag zur Morphologie, Physik, Chemie und Technologie der Cellulose und ihrer Begleiter.
Bearbeitet von zahlreichen Fachgelehrten.
Herausgegeben von **Erich Treiber**, Zentrallaboratorium der Schwedischen Celluloseindustrie Stockholm.
Mit 249 Abbildungen in 336 Einzeldarstellungen. XV, 511 Seiten Gr.-8°. 1957. Ganzleinen DM 98.—

Inhaltsübersicht: **I. Einführung.** 1. Einleitung (Übermolekulare Struktur und Faserbildung, Biosynthese, Einfluß morphologischer Faktoren auf technische Prozesse). Bearbeitet von E. Treiber und L. Stockman. — 2. Die Kohlenhydrate (Kurze allgemeine Darstellung). Bearbeitet von E. Treiber. 3. Mikroskopische Morphologie (Nebst einem Abriß des Baues der wichtigsten Faserpflanzen). Bearbeitet von O. Härtel. — **II. Chemie und submikroskopische Morphologie der Pflanzenzellwand.** 4. Die primären Pflanzenstoffe (Cellulose, Hemicellulose, Gummen, Schleimstoffe usw.). Bearbeitet von S. Asunmaa, P. W. Lange, B. Lindberg, H. Meier und E. Treiber. 5. Anhang zu §§ 19 und 20 (Allgemeines zur Chemie und Physik der Cellulose). Bearbeitet von (O. Kratky) B. Lindberg, G. Porod, J. Schurz und E. Treiber. — 6. Die Chemie der übrigen Wandsubstanzen (Lignin, Suberin, Cutin, Extraktstoffe usw.). Bearbeitet von E. Adler, J. Gierer, O. Härtel, B. Koljo, B. Lindberg, P. Sitte und E. Treiber. **Namen- und Sachverzeichnis.**

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Handbuch der Pflanzenphysiologie
Encyclopedia of Plant Physiology

Herausgegeben von

W. Ruhland

Unterdeufstetten

In Gemeinschaft mit

E. Ashby, Belfast · J. Bonner, Pasadena · M. Geiger-Huber, Basel · W. O. James, Oxford · A. Lang, Los Angeles · D. Müller, Kopenhagen · M. G. Ståfelt, Stockholm.

In 18 Bänden. Jeder Band ist einzeln käuflich.

Anfang 1958 wird erscheinen: 4. Band:

Die mineralische Ernährung der Pflanze
Mineral Nutrition of Plants

Bearbeitet von zahlreichen Fachgelehrten

Redigiert von **G. Michael**

Mit 210 Abbildungen. Etwa 1250 Seiten Gr.-8°. 1958

Vorbestellpreis gültig bis zum Erscheinen Ganzleinen DM 238.40

Endgültiger Ladenpreis nach Erscheinen Ganzleinen DM 298.—

Bei Verpflichtung zur Abnahme des Gesamtwerkes gilt der Vorbestellpreis auch nach Erscheinen des Bandes weiter als Subskriptionspreis, jedoch ist jeder Band zum Ladenpreis einzeln käuflich.

Inhaltsübersicht: **I. Einführung und Übersicht.** Von G. Michael, Jena. — **II. Die Aschenstoffe.** Von W. Baumeister, Münster i. W. — **III. Methoden zur Ermittlung mineralischer Bedürfnisse der Pflanzen.** A. Allgemeine und historische Übersicht. B. Die Methodik der Wasserkultur höherer Pflanzen. C. Der Gefäßversuch und seine Technik. Von W. Bergmann, Jena. D. Die Algenkultur. Von H. v. Witsch, Freising-Weihenstephan. E. Tracer methods with isotopes. By R. S. Russell, Oxford (Great Britain). — **IV. Der Erwerb der Mineralstoffe.** A. Die Mineralstoffquellen der Pflanze. a) The soil. By L. Wiklander, Uppsala (Sweden). b) Gewässer. 1. Das Meerwasser als Mineralstoffquelle der Pflanze. Von K. Kalle, Hamburg. 2. Die Binnengewässer. Von F. Gessner, München. c) The atmosphere. By C. O. Tamm, Experimental Fältet (Sweden). B. The uptake of minerals. By R. N. Robertson, Sydney (Australia). C. Besonderheiten in der Mineralstoffversorgung. a) Bedeutung der Carnivorie für die Versorgung der Pflanze mit Mineralstoffen. Von Th. Schmucker und Germaine Linnemann, Hann.-Münden. b) Die Bedeutung der Mycorrhiza für die Versorgung der Pflanze mit Mineralstoffen. Von E. Melin, Uppsala (Sweden). — **V. Der Transport der Mineralstoffe.** Von H. Fischer, Bonn. — **VI. Der Haushalt der Mineralstoffe.** A. Die Rolle der Mineralstoffe im allgemeinen. a) Mineralsalze und Kolloidzustand; Ionenantagonismus. Von H. Metzner, Göttingen. b) Die osmotische Bedeutung der Mineralstoffe. Von M. Steiner und W. Eschrich, Bonn. c) Die Bedeutung der Mineralstoffe für physiologische Vorgänge. 1. Mineralstoffe und Photosynthese. Von A. Pirson, Marburg a. d. Lahn. 2. Der Einfluß der Mineralstoffe auf die Transpiration. Von R. Biebl, Wien (Österreich). 3. The role of mineral elements in the activity of plant enzyme systems. By E. J. Hewitt, Bristol (Great Britain). B. Die einzelnen Elemente (Aufnehmbarkeit und Aufnahme durch die Pflanzen, Funktionen in der Pflanze, toxische und morphogenetische Wirkungen, Schädigungen durch Mangel oder Übermaß). a) Hauptnährstoffe. Von W. Baumeister, Münster i. W. b) Essential micro-(trace)elements. c) Other elements. By W. Stiles, Reading/Berks. (Great Britain). — **VII. Salt losses and redistribution of salts in higher plants.** By G. Stenlid, Uppsala (Sweden). — **VIII. Die Bedeutung der Mineralstoffe für die pflanzliche Besiedlung des Bodens.** A. Bodenreaktion (einschließlich Kalkfrage). Von H. Ellenberg, Hoisdorf bei Hamburg. B. Bodenspezialisten. a) Halophyten. Von M. J. Adriani, Rotterdam (Holland). b) Ruderalpflanzen. c) Andere Bodenspezialisten. d) Boden und Pflanzengesellschaften. Von W. Krause, Donaueschingen. — **IX. Die Bedeutung der Mineralstoffe für den Pflanzenbau.** A. Historisches. Von K. Scharrer, Gießen. B. Die Ermittlung der Nährstoffbedürftigkeit des Bodens. Von W. Bergmann, Jena. C. Das Ertragsgesetz. Von E. v. Boguslawski, Gießen. D. Die besonderen Mineralstoffbedürfnisse der wichtigsten Kulturpflanzen. a) Nutritional requirements of crop plants. By A. Åslander, Stockholm (Sweden). b) The mineral requirements of forest plants. By L. Leyton, Oxford (Great Britain). — **X. Die Bedeutung der Mikroorganismen für den Kreislauf der Mineralstoffe.** Von H. L. Jensen, Lyngby (Dänemark). — Jeder Beitrag enthält ein Literaturverzeichnis. — Namenverzeichnis. — Author Index. — Sachverzeichnis (Deutsch—Englisch). — Subject Index (English—German).

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG